

C-undersøkelse ved Sandvika i Nesna kommune, desember 2022



C-undersøkelse iht. NS9410:2016

Bakgrunn: Ny lokalitet

Feltdato: 16.12.2022

Lokalitet: Sandvika

Lokalitetsnummer: -

Produksjonsområde: 8 (PO8)

Fylke: Nordland

Kommune: Nesna

GENERELL INFORMASJON		
Rapportnummer	Rapportdato	Feltdato
1897-12-22C	17.03.2023	16.12.2022
Ny lokalitet	Endring (MTB/areal)	Oppfølgingsundersøkelse
X		
Revisjonsnummer	Revisjonsbeskrivelse	Signatur revisjon
Lokalitet		
Lokalitetsnavn	Sandvika	
Lokalitetsnummer	-	
Anleggssenter (koordinater)	66°17.565N 12°53.571Ø	
MTB	3599 tonn	
Fisketype (art)	Laks (<i>Salmo salar</i>)	
Kommune	Nesna	
Fylke	Nordland	
Produksjonsområde	8	
Produksjon frem til undersøkelsestidspunkt		
Biomasse ved undersøkelse		
Produsert mengde (tilvekst)		
Utfôret mengde		
Sist brakklagt (dato)	Fra:	Til:
Informasjon fra Vann-Nett		
Vannforekomst-ID	Økoregion	Vanntypenavn
0362020202-C	Norskehavet Sør	Beskyttet kyst/fjord
Oppdragsgiver		
Selskap	Kime Akva AS	
Kontaktperson	Stefan Paulsen	
Oppdragsansvarlig		
Selskap	Aqua Kompetanse AS, Storlavika 7, 7770 Flatanger, Org.nr.: 982 226 163	
Rapportansvarlig	Frida Nonstad Fossum	
Forfatter (-e)	Frida Nonstad Fossum	
Kvalitetssikrer	Vidar Strøm	
Akkreditering	Feltarbeid og faglige fortolkninger: Aqua Kompetanse AS, Test 303 (NS-EN ISO/IEC 17025). Fauna: Pelagia Nature & Environment AB, Akkrediteringsnr. 1846 (SS-EN ISO/IEC 17025). Kjemi: Eurofins Environment Testing Norway AS, TEST 003.	
Vilkår og betingelser		ID 1580-1.11
Denne rapporten kan kun gjengis i sin helhet. Gjengivelse av deler av rapporten kan kun skje etter skriftlig tillatelse fra Aqua Kompetanse AS. I slike tilfeller skal kilde oppgis. Resultatene i denne undersøkelsen gjelder kun for beskrevne prøvestasjoner som representerer et definert og begrenset område ved et spesifikt prøvetidspunkt.		

FORORD

forbindelse med søknad om etablering av nytt anlegg er det utført en akkreditert C-undersøkelse den 16.12.2022 ved Sandvika. Med en omsøkt MTB på 3599 tonn er veiledende antall prøvestasjoner 4, basert på notat fra Fylkeskommunene i Nordland, Troms og Finnmark & Fiskeridirektoratet region Nord og Region Nordland, i tillegg til NS9410:2016. I tillegg er det tatt en referansestasjon, slik at totalt antall stasjoner ved Sandvika er 5. Forundersøkelsen vil si noe om miljøtilstanden i nærområdet til oppdrettslokaliteten før anlegget startet sin produksjon. Undersøkelsen skal gi en tilstandsbeskrivelse av miljøforholdene, og vise trender i utviklingen av miljøforholdene ved at det opprettes faste prøvetakingsstasjoner. Resultatene fra undersøkelsen vil være med på å vise påvirkningstrenden ved lokaliteten over tid.

Data vil bli lastet opp i databasen Vannmiljø ved når det foreligger utslippstillatelse, om dette blir et krav.



Frida Nonstad Fossum

Flatanger, 17.03.2023

SAMMENDRAG

Denne rapporten omhandler en C-undersøkelse utført ved den planlagte plasseringen av anlegget Sandvika. Den er utført før oppstart av produksjon ved lokaliteten.

Undersøkelsen viste svært gode faunaforhold i hele området, med en sensitiv art som vanligste art ved tre av fire stasjoner. Støtteparametere, som kjemiske analyser, hydrografiske målinger, og sensoriske observasjoner, indikerte også gode forhold i området. Referansestasjonen vurderes til å være representativ for det undersøkte området.

Da denne undersøkelsen er en forundersøkelse skal ny C-undersøkelse tas etter første produksjonssyklus.

HOVEDRESULTAT

Tabell 1: Hovedresultater fra C-undersøkelsen. Aqua Kompetanse AS har stått for akkreditert prøvetaking og akkreditert faglig vurdering og fortolkning av analyseresultatene. Videre har Aqua Kompetanse AS utført uakkreditert hydrografisk profil av vannsøylen ved lokaliteten. Pelagia Nature & Environment AB har utført akkreditert analyse av makrofauna, og Eurofins Environment Testing Norway AS har utført akkrediterte analyser av TOC og kobber. Aqua Kompetanse AS har utført uakkreditert tilstandsklassifisering av oksygentilstand og akkreditert tilstandsklassifisering av organisk karbon etter Veileder 02:2018, mens det er foretatt akkreditert klassifisering av kobber etter M-608 (2016). Aqua Kompetanse AS har stått for akkreditert tilstandsklassifisering av faunaindekser. Farger indikerer tilstandsklasser ut fra nevnte veiledere. For veileder 02:2018 er disse fargene som følger: Blå = svært god, grønn = god, gul = moderat, oransje = dårlig og rød=svært dårlig. Miljøtilstand i anleggssonen er klassifisert og farget ut fra NS9410:2016.

		Anleggssone	Ytterst	Overgangssone		Referanse
		Stasjon C1	Stasjon C2	Stasjon C3	Stasjon C4	Stasjon Cref
Avstand til anlegg (m)		0	400	185	220	925
Dyp (m)		138	160	175	191	184
GPS koordinater		66°17.553 N 12°53.749 Ø	66°17.317 N 12°54.180 Ø	66°17.417 N 12°54.038 Ø	66°17.816 N 12°53.375 Ø	66°18.185 N 12°53.141 Ø
Bunnfauna (Veileder 02:2018)	Ant. individer	699	704	556	440	373
	Ant. arter	38	48	47	45	36
	H'	3,366	3,851	4,035	3,666	3,631
	nEQR verdi tilstand	0,779	0,810 I	0,844 I	0,835 I	0,821 I
	Gj.snitt nEQR overgangssone			0,840 I		0,821 I
Oksygen i bunnvann (ml O ₂ /l)					5,75	
Organisk stoff nTOC (mg/g)		13,0	14,1	14,5	15,0	16,1
Cu (mg/kg TS)		12				
Tilstand for C1		1				
Tidspunkt for neste undersøkelse:			Etter neste prod.syklus			

INNHold

1. INNLEDNING	7
2. OMRÅDE OG PRØVESTASJONER	8
2.1 Plassering av prøvestasjoner.....	8
2.2 Kart.....	9
2.3 Strømmålinger.....	11
2.4 Drift og produksjon	11
3. RESULTATER	12
3.1 Bløtbunnsfauna	12
3.1.1 Anleggssone (C1).....	13
3.1.2 Ytterkant av overgangssone (C2).....	14
3.1.3 Overgangssonen (Stasjon C3 og C4)	15
3.1.3 Samlet nEQR resultat	18
3.2 Hydrografi.....	19
3.3 Sediment	21
3.3.1 Sensoriske vurderinger og elektrokjemiske målinger.....	21
3.3.2 Kornfordeling	21
3.3.3 Kjemiske parametere	22
4. DISKUSJON.....	23
5. REFERANSER	24
6. VEDLEGG.....	25
Vedlegg 1 Feltlogg (B-parametere)	25
Vedlegg 2 Prøvetaking og analyser	26
Vedlegg 3 Analysebevis Eurofins Environment Testing AS	28
Vedlegg 4 Indeksbeskrivelser	43
Vedlegg 5 Beregning av økologisk tilstand i overgangssonen (nEQR).....	45
Vedlegg 6 Referansetilstand.....	46
Vedlegg 7 Artslister Pelagia Nature & Environment AB.....	47
Vedlegg 8 CTD rådata	64
Vedlegg 9 Bilder av sediment	69

1. INNLEDNING

Aqua Kompetanse AS har på oppdrag fra Kime Akva AS gjennomført en akkreditert C-undersøkelse etter metodikk beskrevet i Norsk Standard NS 9410:2016. C-undersøkelsen omfatter bunnfauna, kjemi og partikkelfordeling. Av disse er bunnfauna hovedparameter som ut fra indeksen EQR sier noe om den økologiske tilstanden i sedimentet. Sensoriske observasjoner, elektrokjemiske målinger, kjemiske parametere, partikkelfordeling og hydrografi er støtteparametere. Aqua Kompetanse AS står for faglig vurdering og fortolkning av analyseresultatene. I denne rapporten presenteres og diskuteres disse resultatene.

Tabell 2: Undersøkelsesfrekvenser for C-undersøkelsen inne i overgangssonen (C3, C4 osv.) og ved ytre grense av overgangssonen (C2) ved ulike tilstandsklasser. Jfr. NS9410:2016

Stasjon	Tilstandsklasse	Neste produksjonssyklus	Hver annen produksjonssyklus	Hver tredje produksjonssyklus
C2	Moderat (III) eller dårligere*	X		
	Svært god (I) eller god (II)			X
Samlet for C3, C4 osv.	Dårligere enn Moderat (III)*	X		
	Moderat (III)		X	
	Svært god (I) eller god (II)			X

*Krever alternativ undersøkelse for å kartlegge utbredelsen av redusert tilstand. Dette avklares med myndighetene.

2. OMRÅDE OG PRØVESTASJONER

Den planlagte lokaliteten Sandvika ligger i Nesna kommune, nordøst for øya Tomma og nordvest for Handnesøya (**Figur 1**). Anlegget ligger i ytre Sjona, og er planlagt plassert over en slak undersjøisk skråning med dybder fra 115 til 150 meter. Batymetrien nordøst for anlegget skråner videre nedover til et basseng på omtrent 360 meters dyp.

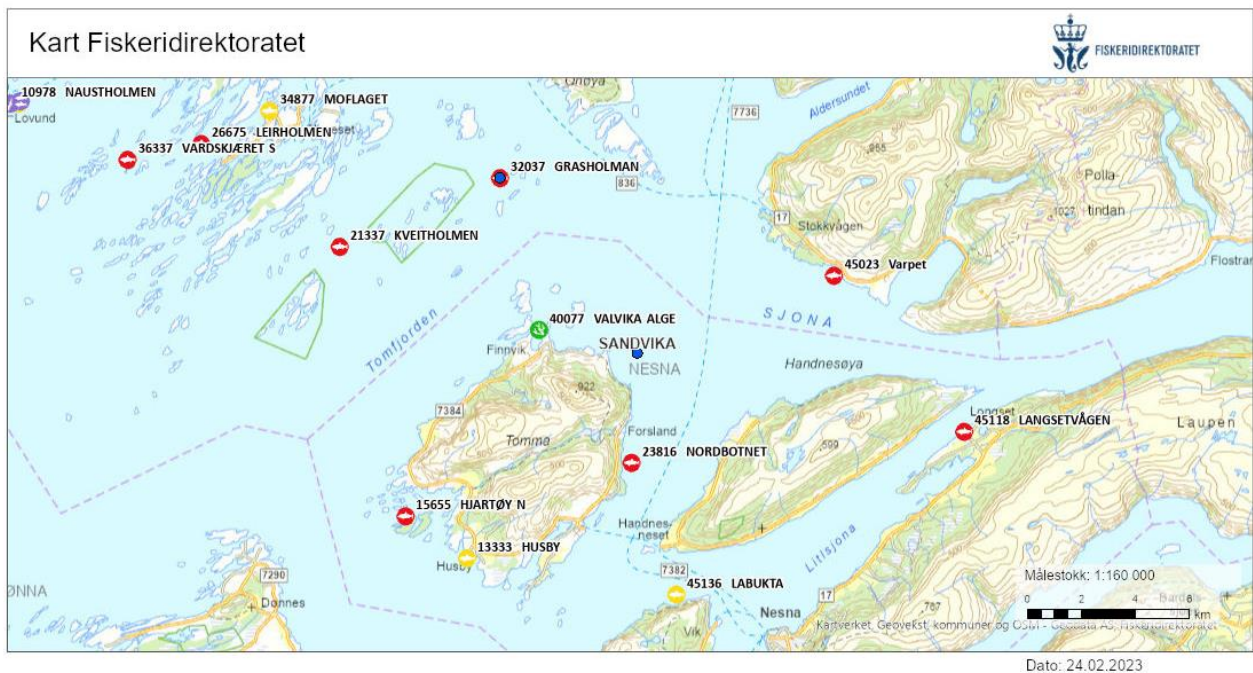
2.1 Plassering av prøvestasjoner

Strømrigg ble tatt opp og lest av i felt, og stasjonene ble plassert i felt på grunnlag av strømmålinger og havbunnskartlegging i tillegg til veiledende avstander gitt i NS 9410:2016. Anleggssonestasjon C1 ble plassert like innenfor anleggsrammen på den nordøstlige langsiden av anlegget. Ytre sonestasjon C2 ble plassert 400 meter sørøst for anlegget, i spredningsstrømmens hovedretning. Stasjon C3 ble også plassert sørøst for anlegget, omtrent 185 meter unna anleggsrammen. C4 ble plassert 220 meter nord for anlegget, nedenfor en skråning i batymetrien hvor det antas at organisk materiale fra eventuell anleggsdrift kan akkumulere. Alle stasjoner er avmerket på kartet i **Figur 2**, og posisjonen for stasjonene leses av i **Tabell 3**.

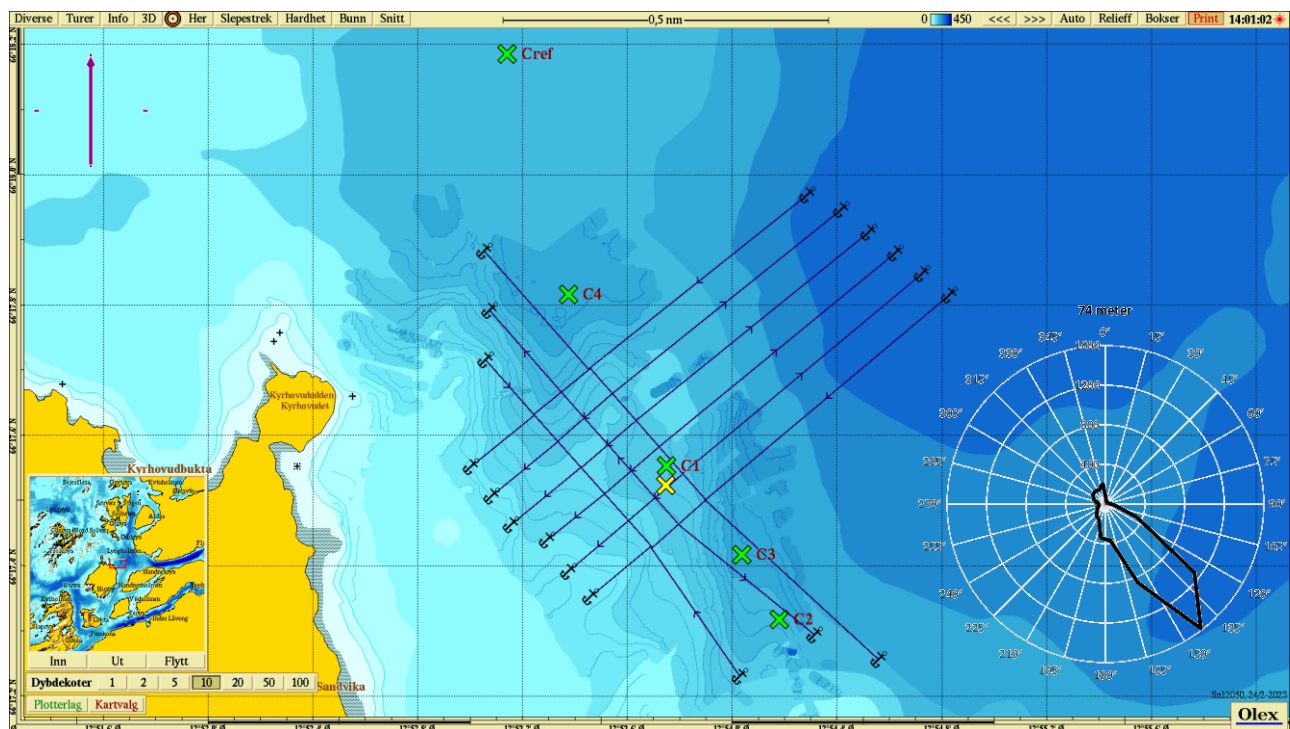
Tabell 3: Stasjonsbeskrivelser. Koordinater oppgitt med datum WGS84 og avstand fra anlegg og dyp (meter) på prøvestasjonene er oppgitt.

Stasjoner	C1	C2	C3	C4	Cref
Avstand til anlegg (m)	0	400	185	220	925
Dyp (m)	138	160	175	191	184
GPS koordinater	66°17.553 N 12°53.749 Ø	66°17.317 N 12°54.180 Ø	66°17.417 N 12°54.038 Ø	66°17.816 N 12°53.375 Ø	66°18.185 N 12°53.141 Ø

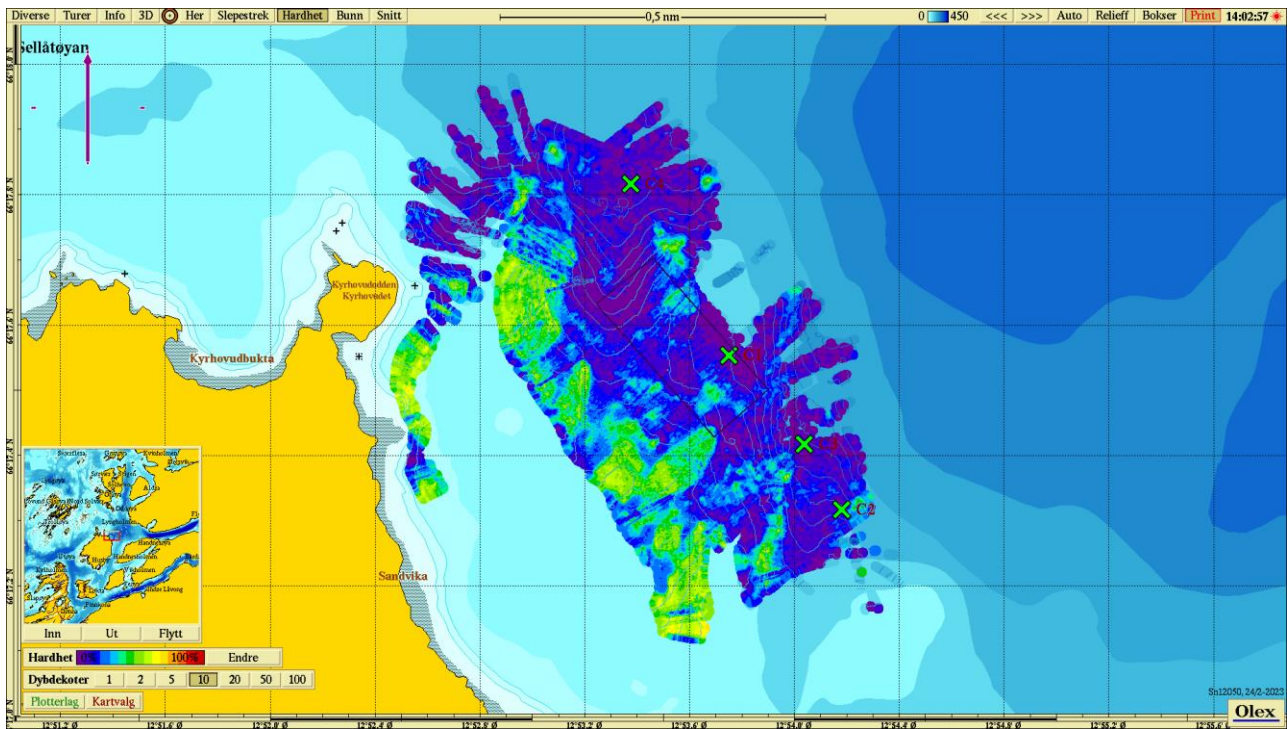
2.2 Kart



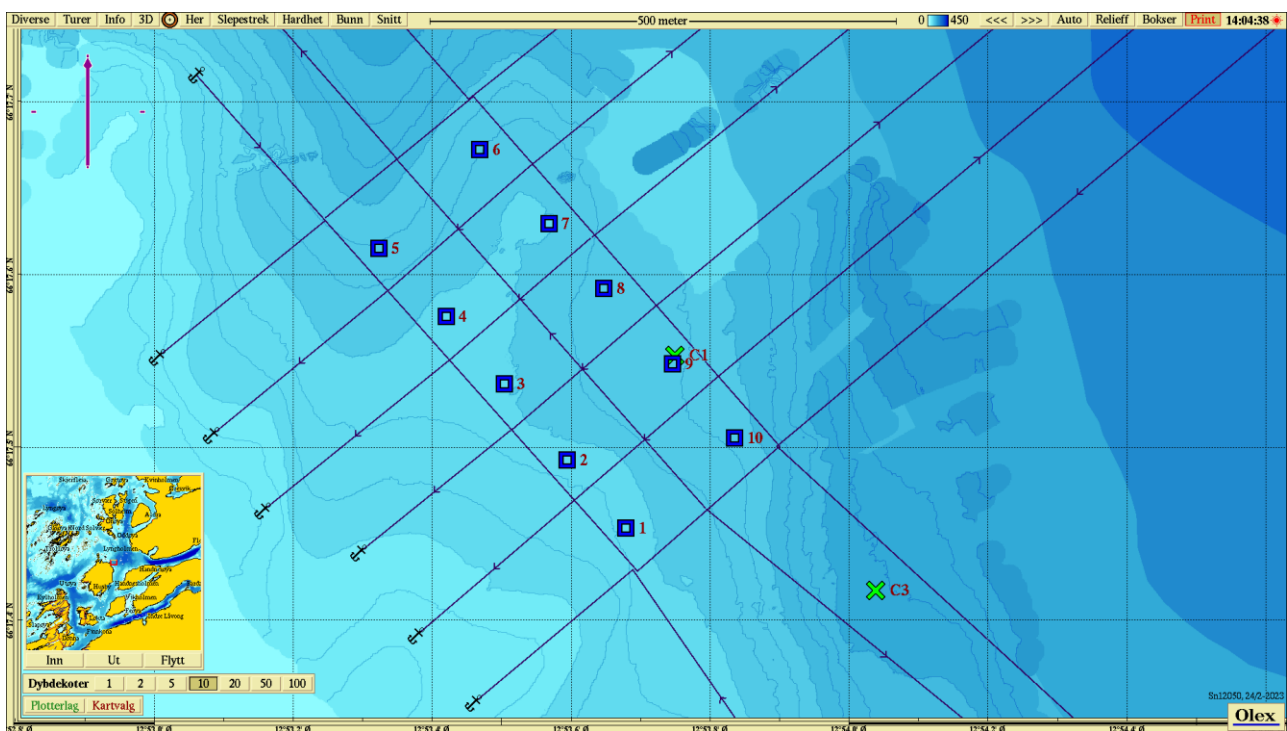
Figur 1: Oversiktskart med lokaliteten inntegnet (blå sirkel). Målestokk: 1:100 000 på A4-format. Kart fra: www.fiskeridir.no



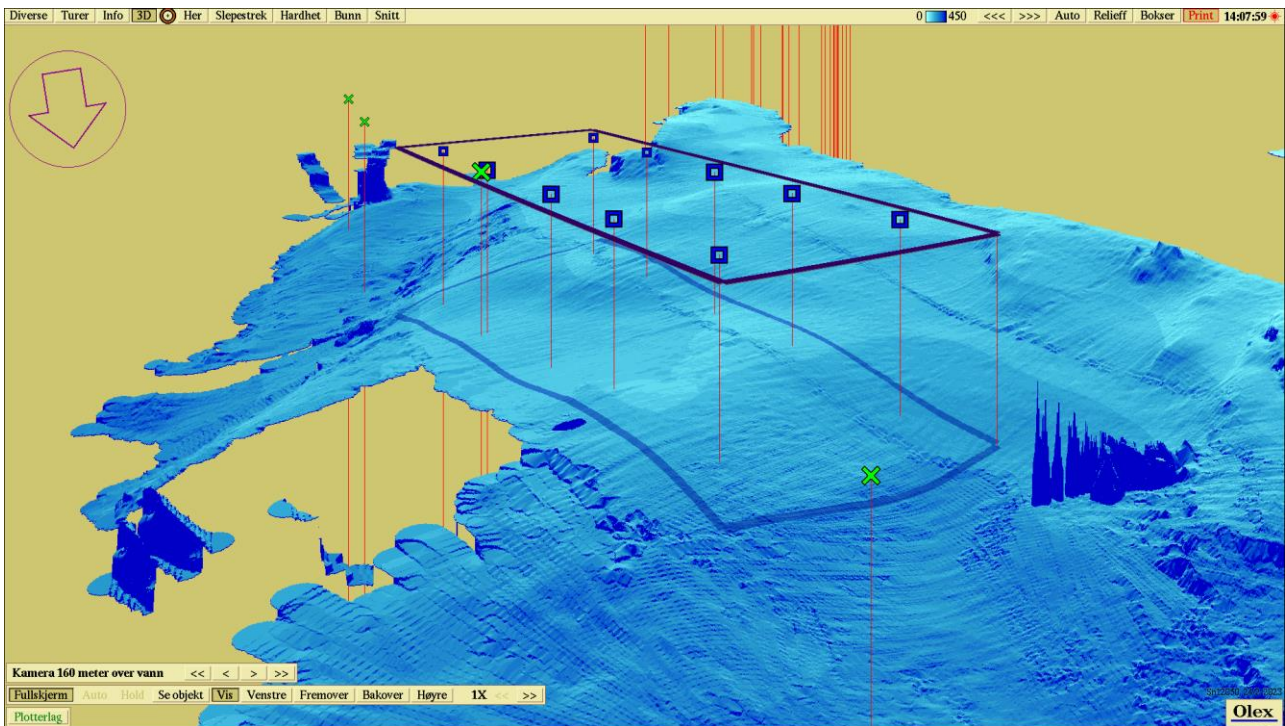
Figur 2: Anleggsplassering og strømforhold (vanstransport i $m^3/m^2/døgn$). Kartet angir hvordan anlegget er planlagt plassert og prøvetaksstasjoner. Spredningsstrøm er målt ved 75 m, og gult kryss viser plassering av strømmåler.



Figur 3: Relativ hardhet på sedimentet rundt anlegget (ramme illustrert med sort rektangel) illustrert med en fargegradient fra rødt (hardbunn) til lilla (bløtbunn). Planlagt anleggsplassering og prøvestasjoner er vist i kartet. Kartet er nordlig orientert.



Figur 4: Anleggsplassering og fortøyningslinjer og prøvestasjoner for B-undersøkelsen og C-undersøkelsen innerste stasjoner. Målestokk vises øverst i kartet.



Figur 5: Tredimensjonalt bunnkart med anlegg og prøvestasjoner fra B- og C-undersøkelsen. Synsvinkel mot sør-sørvest.

2.3 Strømmålinger

Måleområdet Sandvika ligger nordøst for øya Tomma, i fjorden Sjona i Nesna kommune. Selve målepunktet ligger i en skråning som skrår mot nordøst, mot et dypere basseng nordøst for lokaliteten. Vannstrømmen i alle undersøkte dyp er i hovedsak tidevannstyrt, med en strømretning som følger batymetrien ved målepunktet. På 5 meters dyp er størst vanntransport rettet mot sørøst, med en sekundærkomponent rettet mot nordvest. Vannstrømmen på 5 meters dyp påvirkes tidvis av vinden. Størst vanntransport på 15 meters dyp er rettet mot sør-sørøst, mens noe vanntransport også registreres mot vest-nordvest. På 74 meters dyp er størst vanntransport rettet mot sørøst. Det registreres også noe vanntransport rettet mot nord. På 138 meters dyp registreres størst vanntransport mot sør, med sekundærkomponenter rettet mot sørvest og sørøst. Bunnstrømmen dreier mot klokken med tidevannet.

Tabell 4: Strømmålinger. Måling av overflate (5m), dimensjonering (15m), spredning (74m) og bunnstrøm (138m).

Dato	Dyp (m)	Koordinater (WGS84)	Gj.snitt hastighet (cm/s)	Maks. hastighet (cm/s)	Signifikant maks. hast (cm/s)	Andel nullstrøm (% mellom 0-1 cm/s)	Referanser
15.11.22- 15.02.23	5	66°17.523N 12°53.747Ø	9.6	35.2	16.3	1.1	1880-2-23S
	15		8.1	33.4	13.9	1.6	
	74		7.4	20.7	11.8	1.4	
	138		2.9	13.2	4.8	9.6	

2.4 Drift og produksjon

Sandvika har ikke blitt tatt i bruk til produksjon av fisk.

3. RESULTATER

3.1 Bløtbunnsfauna

Samtlige stasjoner hadde svært god økologisk tilstand ut fra nEQR. Arts- og individantallet var lignende ved stasjonene og varierte mellom omtrent 400-700 individer og 36-48 arter.

Bunndyrsdata er klassifisert etter økoregion Norskehavet sør og vanntype beskyttet kyst/fjord (H3).

Se **Vedlegg 7** for fullstendig rapport fra underleverandør.

Tabell 5: Antall arter og individer pr. 0,2m². H' = Shannon-Wieners diversitetsindeks, ES100 = Hurlberts diversitetsindeks, NQ11 = sammensatt indeks (diversitet og ømfintlighet), ISI = sensitivitetsindeks, NSI = sensitivitetsindeks nEQR = Økologisk tilstandsklassifisering basert på observert verdi av indeks (snitt av to replikater) iht. klassifiseringsveileder 02:2018. Farger indikerer tilstand iht. veileder 02:2018. C1 tilordnes ikke tilstandsklasser, iht. NS 9410.

	Anleggssone	Ytterkant	Overgangssone		Referanse
	C1	C2	C3	C4	Ref
Ant. ind.	699	704	556	440	373
Ant. art	38	48	47	45	36
H'	3,366	3,851	4,035	3,666	3,631
ES ₁₀₀	18,393	23,092	25,532	24,059	21,828
NQ11	0,731	0,719	0,784	0,780	0,768
ISI	10,708	10,007	9,952	10,337	10,096
NSI	25,647	24,679	25,865	26,208	26,122
nEQR	0,779	0,810	0,844	0,835	0,821

3.1.1 Anleggssone (C1)

Ved C1 ble det registrert 699 individer fordelt på 38 arter (**Tabell 5**). Blant de ti vanligste artene var det flest sensitive arter. Den sensitive arten *Onchnesoma steenstrupii* var den vanligste, med 27% av individtallet (**Tabell 6**). Stasjonen klassifiseres til miljøtilstand 1 ut fra NS9410:2016, basert på at én art utgjør under 65% av det totale individtallet og at prøven inneholdt over 20 arter makrofauna i et prøveareal på 0,2 m². Fullstendig artsliste i **vedlegg 7**.

Tabell 6: De 10 hyppigst forekommende artene ved stasjon C1 oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for økologisk gruppe (NSI) for de respektive artene (Rygg og Norling, 2013) samt klassifisering av miljøtilstand i bløtbunnsamfunn på innerste stasjonen ved anleggssonen. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	Økologisk gruppe (NSI)	Antall individer	Prosent (%)	
<i>Onchnesoma steenstrupii</i>	I	189	27 %	
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	III	120	17 %	
<i>Heteromastus filiformis</i>	IV	93	13 %	
<i>Parathyasira</i> sp.	I	39	6 %	
<i>Mendicula ferruginosa</i>	I	34	5 %	
<i>Yoldiella nana</i>	III	26	4 %	
<i>Vargula norvegica</i>	I	24	3 %	
Thyasiridae	I	20	3 %	
Caudofoveata	II	17	2 %	
Sipuncula	II	17	2 %	
Øvrige arter		120	17 %	
Miljøtilstand iht. NS9410:2016	1			
Sensitiv art (NSI I)	Nøytral art (NSI II)	Tolerant art (NSI III)	Oppportunistisk art (NSI IV)	Forurensningsindikator (NSI V)

3.1.2 Ytterkant av overgangssone (C2)

Ved C2 ble det registrert 704 individer fordelt på 48 arter. Den tolerante arten *Paramphinome jeffreysii* var den vanligste ved stasjonen, med 26% av individtallet. Faunaindeksene viste noe forskjell mellom grabb 1 og 2, hvor grabb 2 hadde flere individer og arter, og høyere NQI1 og ES₁₀₀ verdi. NQI1, ES₁₀₀ og NSI fikk tilstand II (god) ved stasjonen, mens de resterende indeksene var svært gode, og stasjonen ble klassifisert til svært god tilstand ut fra veileder 02:2018.

Tabell 7: Resultater fra bunnfauna på stasjon C2 (grabb 1 og 2), arts- og individtall for hver enkelt grabb, samt grabbgjennomsnitt og nEQR verdi for hver av indeksene. Farger angir tilstandsklasse for indeksene og nEQR verdi. Fremgangsmåte for beregning av nEQR for hver av indeksene ifølge Vedlegg 9.4.5 til klassifiseringsveileder 02:2018.

Indeks	C2 grabbprøve 1	C2 grabbprøve 2	Grabb gj. snitt	nEQR for indeksene
S (ant. arter)	28	38	33	
N (ant. individer)	241	463	352	
NQI1	0,703	0,735	0,719	0,790
H'	3,741	3,961	3,851	0,817
ES ₁₀₀	22,633	23,550	23,092	0,798
ISI ₂₀₁₂	9,902	10,111	10,007	0,856
NSI	24,407	24,951	24,679	0,787
Gj. snitt nEQR-verdi				0,810

Tabell 8: De 10 hyppigst forekommende artene ved stasjon C2 oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for økologisk gruppe (NSI) for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	Økologisk gruppe (NSI)	Antall individer	Prosent (%)	
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	III	184	26 %	
<i>Onchnesoma steenstrupii</i>	I	92	13 %	
<i>Heteromastus filiformis</i>	IV	78	11 %	
<i>Mendicula ferruginosa</i>	I	39	6 %	
<i>Nucula</i> sp.	II	33	5 %	
<i>Parathyasira</i> sp.	I	26	4 %	
Caudofoveata	II	21	3 %	
Euclymeninae	I	20	3 %	
<i>Ennucula tenuis</i>	II	20	3 %	
<i>Eclysippe eliasoni</i>	I	18	3 %	
Sensitiv art (NSI I)	Nøytral art (NSI II)	Tolerant art (NSI III)	Opportunistisk art (NSI IV)	Forurensningsindikator (NSI V)

3.1.3 Overgangssonen (Stasjon C3 og C4)

3.1.3.1 Stasjon C3

Ved C3 ble det registrert 556 individer fordelt på 47 arter. Den sensitive arten *Onchnesoma steenstrupii* var den vanligste ved stasjonen, med 23% av individtallet. Alle faunaindeksene ved stasjonen hadde beste tilstand, og stasjonens tilstand ble klassifisert til svært god ut fra veileder 02:2018.

Tabell 9: Resultat fra bunnfauna på stasjon C3 (grabb 1 og 2), arts- og individtall for hver enkelt grabb, samt grabbgjennomsnitt og nEQR verdi for hver av indeksene. Farger angir tilstandsklasse for indeksene og nEQR verdi. Fremgangsmåte for beregning av nEQR for hver av indeksene ifølge Vedlegg 9.4.5 til klassifiseringsveileder 02:2018.

Indeks	C3 grabbprøve 1	C3 grabbprøve 2	Grabb gj. snitt	nEQR for indeksene
S (ant. arter)	35	34	34,5	
N (ant. individer)	294	262	278	
NQI1	0,779	0,789	0,784	0,872
H'	4,035	4,035	4,035	0,837
ES ₁₀₀	25,537	25,526	25,532	0,822
ISI ₂₀₁₂	10,032	9,872	9,952	0,854
NSI	25,681	26,049	25,865	0,835
Gj. snitt nEQR-verdi				0,844

Tabell 10: De 10 hyppigst forekommende artene ved stasjon C3 oppgitt i antall og prosent, samt fargekodning for økologisk gruppe (NSI) for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	Økologisk gruppe (NSI)	Antall individ	Prosent (%)	
<i>Onchnesoma steenstrupii</i>	I	128	23 %	
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	III	77	14 %	
<i>Heteromastus filiformis</i>	IV	36	6 %	
<i>Parathyasira</i> sp.	I	35	6 %	
<i>Yoldiella nana</i>	III	35	6 %	
<i>Mendicula ferruginosa</i>	I	26	5 %	
<i>Caudofoveata</i>	II	19	3 %	
<i>Nucula</i> sp.	II	18	3 %	
<i>Amphilepis norvegica</i>	II	15	3 %	
Euclymeninae	I	12	2 %	
Sensitiv art (NSI I)	Nøytral art (NSI II)	Tolerant art (NSI III)	Opportunistisk art (NSI IV)	Forurensningsindikator (NSI V)

3.1.3.2 Stasjon C4

Ved C4 ble det registrert 440 individer fordelt på 45 arter. Den sensitive arten *Onchnesoma steenstrupii* var den vanligste ved stasjonen, med 25% av individtallet. Grabb 1 hadde lavere H' og ES₁₀₀-verdi enn grabb 2. Faunaindeksene ved stasjonen hadde god eller svært god tilstand. Stasjonen ble klassifisert til svært god tilstand ut fra veileder 02:2018.

Tabell 11: Resultat fra bunnfauna på stasjon C4 (grabb 1 og 2), arts- og individtall for hver enkelt grabb, samt grabbgjennomsnitt og nEQR verdi for hver av indeksene. Farger angir tilstandsklasse for indeksene og nEQR verdi. Fremgangsmåte for beregning av nEQR for hver av indeksene ifølge Vedlegg 9.4.5 til klassifiseringsveileder 02:2018.

Indeks	C4 grabbprøve 1	C4 grabbprøve 2	Grabb gj. snitt	nEQR for indeksene
S (ant. arter)	32	31	31,5	
N (ant. individer)	292	148	220	
NQI1	0,745	0,814	0,780	0,866
H'	3,618	3,713	3,666	0,791
ES ₁₀₀	22,078	26,039	24,059	0,800
ISI ₂₀₁₂	9,610	11,064	10,337	0,870
NSI	25,262	27,153	26,208	0,848
Gj. snitt nEQR-verdi				0,835

Tabell 12: De 10 hyppigst forekommende artene ved stasjon C4 oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for økologisk gruppe (NSI) for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	Økologisk gruppe (NSI)	Antall individ	Prosent (%)	
<i>Onchnesoma steenstrupii</i>	I	109	25 %	
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	III	94	21 %	
<i>Parathyasira</i> sp.	I	37	8 %	
<i>Heteromastus filiformis</i>	IV	22	5 %	
<i>Mendicula ferruginosa</i>	I	17	4 %	
<i>Yoldiella nana</i>	III	15	3 %	
<i>Chirimia biceps</i>	I	13	3 %	
Caudofoveata	II	10	2 %	
<i>Eclysippe eliasoni</i>	I	8	2 %	
Terebellidae	I	8	2 %	
Sensitiv art (NSI I)	Nøytral art (NSI II)	Tolerant art (NSI III)	Opportunistisk art (NSI IV)	Forurensningsindikator (NSI V)

3.1.3.3 Stasjon Cref

Ved Cref ble det registrert 373 individer fordelt på 36 arter. Den sensitive arten *Onchnesoma steenstrupii* var den vanligste ved stasjonen, med 28% av individtallet. Faunaindeksene ved stasjonen hadde god eller svært god tilstand. Stasjonen ble klassifisert til svært god tilstand ut fra veileder 02:2018.

Tabell 13: Resultat fra bunnfauna på stasjon Cref (grabb 1 og 2), arts- og individtall for hver enkelt grabb, samt grabbgjennomsnitt og nEQR verdi for hver av indeksene. Farger angir tilstandsklasse for indeksene og nEQR verdi. Fremgangsmåte for beregning av nEQR for hver av indeksene ifølge Vedlegg 9.4.5 til klassifiseringsveileder 02:2018.

Indeks	Cref grabbprøve 1	Cref grabbprøve 2	Grabb gj. snitt	nEQR for indeksene
S (ant. arter)	27	27	27	
N (ant. individer)	159	214	186,5	
NQI1	0,778	0,757	0,768	0,853
H'	3,711	3,551	3,631	0,782
ES ₁₀₀	22,903	20,752	21,828	0,767
ISI ₂₀₁₂	9,831	10,361	10,096	0,860
NSI	26,279	25,964	26,122	0,845
Gj. snitt nEQR-verdi				0,821

Tabell 14: De 10 hyppigst forekommende artene ved stasjon Cref oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for økologisk gruppe (NSI) for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	Økologisk gruppe (NSI)	Antall individ	Prosent (%)	
<i>Onchnesoma steenstrupii</i>	I	104	28 %	
<i>Heteromastus filiformis</i>	IV	45	12 %	
<i>Parathyasira</i> sp.	I	30	8 %	
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	III	29	8 %	
<i>Chirimia biceps</i>	I	27	7 %	
<i>Yoldiella nana</i>	III	14	4 %	
Maldanidae	II	13	3 %	
<i>Rhodine loveni</i>	II	11	3 %	
<i>Nucula</i> sp.	II	10	3 %	
<i>Mendicula ferruginosa</i>	I	8	2 %	
Sensitiv art (NSI I)	Nøytral art (NSI II)	Tolerant art (NSI III)	Opportunistisk art (NSI IV)	Forurensningsindikator (NSI V)

3.1.3 Samlet nEQR resultat

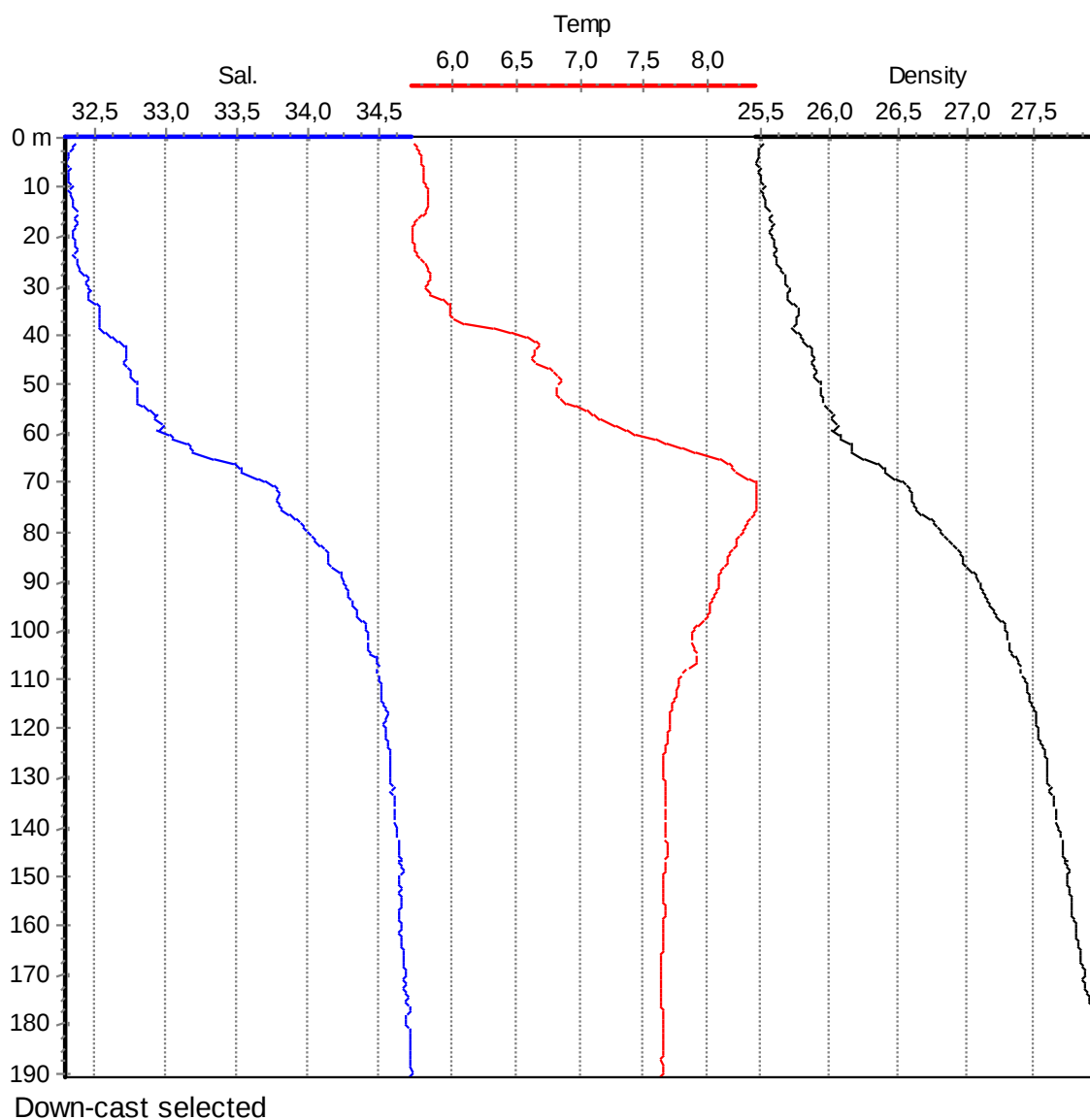
Stasjonen ved ytterkanten av overgangssonen, C2, fikk god tilstand, i likhet med gjennomsnittet for overgangssonen.

Tabell 15: nEQR resultat for C2 stasjon og samlet for overgangssonen. Fremgangsmåte for beregning av nEQR verdi i overgangssonen kommer frem av **vedlegg 5**.

Stasjonsbeskrivelse	Stasjon	Samlet nEQR resultat
Ytterkant av overgangssonen	C2	0,810
Overgangssonen	C3, C4	0,840

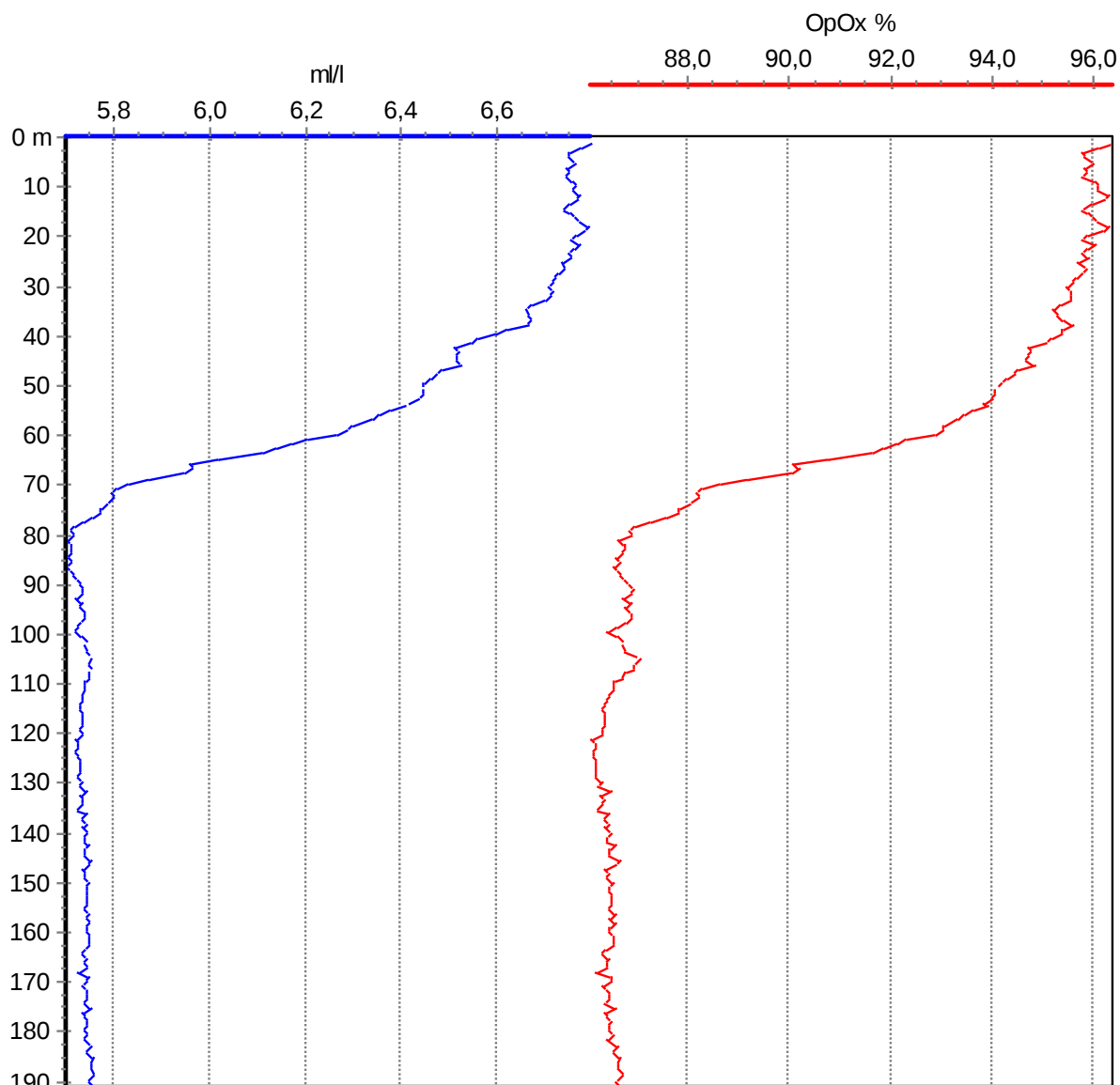
3.2 Hydrografi

Saltholdighet, temperatur, tetthet og oksygeninnhold ble målt fra overflaten og ned til bunnen (down-cast) i dypområdet ved lokaliteten (C4; **Figur 2**). Resultatene fra denne undersøkelsen presenteres i **Figur 6** og **Figur 7**.



Figur 6: Sjøtemperatur ($^{\circ}\text{C}$; rød), salinitet (blå) og tetthet (-1000 kg/m^3 ; sort) fra overflaten og ned til bunnen (down-cast) på 191 meters dyp ved stasjon C4 den 16.12.2022.

Sjøtemperaturen økte raskt fra overflaten til omtrent 70 meters dyp. Fra 70 meter sank den noe før den holdt seg stabil på omtrent $7,6^{\circ}\text{C}$ ned til bunnen. Saliniteten økte også gradvis fra overflaten ned til 80 meters dyp, og var deretter stabil på omtrent 34,5. Tettheten økte relativt jevnt fra overflaten ned til bunnen, men man ser en økning i sjiktet 50 til 100 meters dyp. Økningen er tydeligere i temperatur- og salinitetsgrafene. Man kan derfor si at man måler en pyknoklin i dette sjiktet.



Down-cast selected

Figur 7: Oksygenmetning (%) (rød) og oksygenkonsentrasjon (ml/l; blå) fra overflaten og ned til bunnen (down-cast) på 191 meters dyp ved stasjon C4 den 16.12.2022.

Profilen for oksygenmetning viste et stabilt oksygeninnhold i de øverste 40 meterne, før en raskere nedgang fra 40 til omtrent 80 meters dyp. Det er tydelig at det går et skille mellom to vannlag her, noe man også så i tetthetsprofilen. Nivået holdt seg på 86 % fra 80 meter og ned til bunnen. Bunnvannet holdt en oksygenkonsentrasjon på 5,75 ml O₂/l (86,63 %), og tilsvarte derfor tilstandsklasse I - svært god iht. Veileder 02:2018.

3.3 Sediment

3.3.1 Sensoriske vurderinger og elektrokjemiske målinger

Alle stasjonene viste gode pH og E_h -målinger, med pH målinger fra 7,75 til 7,89 og E_h målinger fra 136-256 mV. Ved C3, C4 og Cref var alle grabbene ved samtlige hugg overfylt. Disse overfylte grabbene er et metodeavvik i forhold til krav om uforstyrret sedimentoverflate ut fra metodestandard (NS-EN ISO 16665). Basert på at det var forholdsvis jevne verdier mellom huggene, ser ikke dette ut til å ha påvirket resultatene i stor grad. Se vedlegg 1 for fullstendig B1- og B2-skjema for C1.

Tabell 16: Resultater fra elektrokjemiske målinger av pH og E_{obs} i overflatevannet, buffertemperatur, sedimenttemperatur og standardpotensiale (E_{ref}) basert på sedimenttemperatur. E_h i sjø er ikke kalkulert.

Buffertemperatur:	3,7 °C	pH sjø:	8,10
Sjøtemperatur:	4,4 °C	E_{obs} sjø:	117
Sedimenttemperatur:	5,1 °C	E_{ref} sediment:	221

Tabell 17: Resultater fra elektrokjemiske målinger av pH og E_h (redoks), og sensoriske observasjoner for hver stasjon.

	C1	C2	C3	C4	Cref
pH	7,8	7,87	7,75	7,89	7,82
E_{obs} (mV)	35	-20	31	-85	-45
E_h ($E_{obs} + E_{ref}$) (mV)	256	201	252	136	176
Sedimenttype	Leire, silt	Leire	Leire	Leire	Leire
Farge	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
Lukt	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
Konsistens	Myk	Myk	Myk	Myk	Myk
Grabbfylling	15 cm	15 cm til overfylt	Overfylt	Overfylt	Overfylt
Andre observasjoner					

3.3.2 Kornfordeling

Kornfordelingen viser at den største fraksjonen ved alle stasjonene er den for silt og leire (pelitt). Pelittandelen ved C1 og C2 indikerer at sedimentet ved disse stasjonene er moderat finkornet, mens de resterende stasjonene har finkornet sediment.

Tabell 18: Kornfordeling. Manglende data er merket med gråfarge. Summen ved hver stasjon kan overskride 100 % grunnet feilmarginer i analysemetoden.

Sedimenttype	Størrelse (mm)	C1	C2	C3	C4	Cref
Grus	>2 (%)	<0,5	0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Sand	1-2 (%)	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
	0,5-1 (%)	<0,5	0,7	<0,5	<0,5	<0,5
	0,25-0,5 (%)	1,3	2,6	<0,5	<0,5	<0,5
	0,125-0,25 (%)	4,8	9,9	1,3	1,0	<0,5
	0,063-0,125 (%)	20,0	23,0	6,5	4,3	2,8
Silt & leire (pelitt)	<0,063 (%)	73,4	62,8	91,6	93,3	95,1

3.3.3 Kjemiske parametere

Andelen organisk materiale (TOM) var lavest ved C1 og C2 med hhv. 3,8% og 3,5%, og høyest ved Cref med 6,2%. Tilstanden av normalisert organisk karbon (nTOC) var svært god (tilstand I) ved alle stasjoner. Mengden nitrogen var lavest ved C2 med 1,0 g/kg, mens de resterende stasjonene lå i intervallet 1,5-2,3 g/kg. C:N forholdet var høyest ved C2 med 7,4, mens de andre stasjonene lå mellom 5,5-6,6. Det ble målt kobber ved C1 og Cref, og kobbernivåene lå i henholdsvis tilstandsklasse I og II.

Tabell 19: Innhold av undersøkte kjemiske parametre i sediment. Totalt organisk materiale (TOM), totalt organisk karbon (TOC), finstoff, nTOC (organisk karbon korrigert for innhold av finstoff), totalt nitrogen (TN), og kobber (Cu). Nitrogen har ikke tilstandsklasser. Karbon-nitrogenforholdet (C:N) er oppgitt som ratio mellom TOC og TN. Tilstandsklasser og farger er angitt etter klassifiseringsveileder 02:2018 for alle parametre unntatt Cu, som er klassifisert ut fra M-608 (2016). Manglende data er merket med gråfarge.

	C1	C2	C3	C4	Cref
TOM (%)	3,8	3,5	5,4	5,9	6,2
TOC (mg/g)	8,2	7,4	13,0	13,8	15,2
Finstoff (%)	73,4	62,8	91,6	93,3	95,1
nTOC (mg/g)	13,0	14,1	14,5	15,0	16,1
TOC ₆₃ Tilstandsklasse*	I	I	I	I	I
TN (total-nitrogen, g/kg)	1,5	1,0	2,1	2,2	2,3
C:N	5,5	7,4	6,2	6,3	6,6
Cu (kobber, mg/kg)	12				20
Cu tilstandsklasse	I				II

*Tilstandsklassifisering basert på TOC forutsetter at konsentrasjonen av TOC i sediment standardiseres for teoretisk 100 % finstoff (pelitt < 0,063 mm) iht. formelen: $nTOC = TOC + 18 * (1-p < 0,063 \text{ mm})$ gjengitt i klassifiseringsveileder 02:2018

4. DISKUSJON

Faunaforholdene i den planlagte overgangssonen for Sandvika var generelt svært gode. Ved alle stasjonene ble det funnet arter som forbindes med gode forhold (NSI I og II) blant de ti vanligste taksa, og den sensitive arten *Onchnesoma steenstrupii* var den hyppigst forekommende ved tre av de fire stasjonene ved anlegget. De kjemiske støtteparameterne og sensoriske vurderingene indikerer også gode forhold i hele området.

I overgangssonen var faunasammensetningen nokså lik blant stasjonene. Både C3 og C4 fikk svært god økologisk tilstand. Samtlige indekser ved C3 viste svært god tilstand, mens ved C4 fikk to av indeksene (ES₁₀₀ og H') god tilstand og de resterende indeksene fikk svært god tilstand. Både kornfordeling og kjemiske parametre viste svært like forhold ved stasjonene C3 og C4, og begge stasjonene fikk tilstand meget god for karboninnhold. Pelittandelen var over 90% ved begge stasjonene i overgangssonen.

Ved C1, i anleggssonen, var faunaforholdene også svært gode, med en sensitiv art som den mest tallrike ved stasjonen. Stasjonen fikk beste miljøtilstand og støtteparameterne viste også et sunt bunnmiljø.

Referansestasjonen hadde svært gode faunaforhold, med lignende faunasammensetning som i overgangssonen. Denne stasjonen anses derfor for å være representativ for området og nyttig i videre overvåkning som sammenligningsgrunnlag.

Hydrografiprofilen tatt ved C4 viste høy oksygenmetning i hele vannsøylen, med bunnvann som tilsvarte beste tilstand ut fra Veileder 02:2018. Det målte kobbernivået ved C1 var under bakgrunnsnivå (tilstand I) mens ved referansestasjonen var nivået over bakgrunnsnivå, og kan karakteriseres som lett forhøyet (tilstand II).

Totalt sett er miljøforholdene i det planlagte området for Sandvika svært gode, med høy faunadiversitet, gode kjemiske støtteparametre og høy oksygenmetning ved bunnen. Oppfølgende undersøkelser etter en eventuell produksjonssyklus ved lokaliteten vil gi en bedre indikasjon på lokalitetens bæreevne.

5. REFERANSER

- Aure, J., Dahl, E., Green, N., Magnusson, J., Moy, F., Pedersen, A., Rygg, B. & Walday, M. (1993) Langtidsovervåkning av trofiutviklingen i kystvannet langs Sør-Norge. Årsrapport 1990 og samlerapport 1990-91. Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport 510/93.
- Bray, R. T. & Curtis, J. T. (1957) An ordination of the upland forest communities of southern Wisconsin. *Ecol. Monogr.*, **27**:325-349.
- Fylkeskommunene i Nordland, Troms og Finnmark & Fiskeridirektoratet region Nord og Region Nordland (2018) Veiledning til krav om forundersøkelser i henhold til NS9410:2016 i forbindelse med søknad om akvakulturlokaliteter i Nordland, Troms og Finnmark fylker. Versjon 1, 04.04.2018.
- Hach Company (2014) User Manual gel filled ORP/Redox Probe: Model MTC10101, MTC10103, MTC10105, MTC10110, MTC10115 or MTC10130. doc022.53.80033. Edition 4.
- Hurlbert, S. N. (1971) The non-concept of the species diversity: A critique and alternative parameters. *Ecology* **52**:577-586.
- M-608 (2016) Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota. Miljødirektoratet. Revidert 30.10.2020.
- Miljødirektoratet (2019) Presisering av standard NS9410:2016. Utgitt 24.04.2019.
- Mundal, E. A. (2023) Vannstrømmåling ved Sandvika, Nesna kommune, november 2022 - februar 2023. Rapportnummer 1880-2-23S levert av Aqua Kompetanse AS.
- Norsk Standard 5667-19 (2004). Vannundersøkelse. Prøvetaking. Del 19: Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder (ISO 5667:2004). Standard Norge. NS-EN ISO 5667-19: 2004.
- Norsk Standard 16665 (2013) Vannundersøkelse. Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna (ISO 16665: 2014). Standard Norge. NS-EN ISO 16665:2013.
- Norsk standard 9410 (2016) Miljøovervåkning av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg. Standard Norge. NS 9410:2016.
- Rygg, B. (2002) Indicator species index for assessing benthic ecological quality in marine water of Norway. NIVA report SNO 4548-2002.
- Rygg, B. & Norling, K. (2013) Norwegian Sensitivity Index (NSI) for marine macro invertebrates, and an update of Indicator Species Index (ISI). NIVA report SNO 64-75-2013.
- Shannon, C. E. & Weaver, W. (1949) The Mathematical Theory of Communication. *Univ. Illinois Press*, Urbana.
- Veileder 02:2018 (2018) Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Direktoratgruppen vanndirektivet 2018.

6. VEDLEGG

Vedlegg 1 Feltlogg (B-parametere)

Tabell 1-1: B1 skjema viser resultatene basert på fauna, elektrokjemiske målinger og sensoriske registreringer ved C1. Dersom grabben har for lite sediment til å måle gruppe II parameter gis heller ingen poeng til denne gruppen, og prøven vurderes etter gruppe III parameter. Tilstander gitt i henhold til grenseverdier for B-undersøkelse oppgitt i NS9410. B2 skjema viser resultatene fra bedømmingen av sedimentet, dybdetall, samt om det observeres Beggiatoa eller rester av fôr og/eller fekalier. Sedimentet bedømt ved å fordele totalt fem poeng, fordelt på hvilken type sediment som observeres i prøven. For faunasammensetning, se resultater for faunaanalyse (kap. 3.1.1 og vedlegg 7).

B1					B2		
Gr.	Parameter	Poeng	Stasjon	Indeks	Stasjon	C1	
Bunnstype: B (bløt) eller H (hard)			B				
I	Dyr	Ja = 0, Nei = 1	0	0,00			
II	pH	Målt verdi	7,8				
	Eh (mV)	Målt verdi	35				
		" + ref. verdi	256				
	pH/Eh	Poeng	0				
	Tilstand prøve		1				
Tilstand gruppe II		1					
III	Gassbobler	Ja = 4	0				
		Nei = 0					
	Farge	Lys/grå = 0	0				
		Brun/sort = 2					
	Lukt	Ingen = 0	0				
		Noe = 2					
		Sterk = 4					
	Konsistens	Fast = 0					
		Myk = 2	2				
		Løs = 4					
	Grabbvolum	$v < \frac{1}{4} = 0$					
		$\frac{1}{4} - \frac{3}{4} = 1$	1				
		$v > \frac{3}{4} = 2$					
	Tykkelse på slamlag	0 - 2 cm = 0	0				
		2 - 8 cm = 1					
> 8 cm = 2							
SUM		3					
Korrigert sum (x 0,22)		0,66	0,66				
Tilstand prøve		1					
Tilstand gruppe III		1					
Middelverdi gruppe II & III		0,33	0,33				
Tilstand prøve		1					
Lokalitetstilstand		1					
Buffertemperatur:		3,7°C					
Sjøtemperatur:		4,4°C					
Sedimenttemperatur:		5,1°C					
pH sjø:		8,1					
Eh sjø:		117					
Ref. elektrode:		221					
					Sedimenttype		
					Leire	4	
					Silt	1	
					Sand		
					Grus		
					Skjellsand		
					Steinbunn		
					Fjellbunn		
					Fauna	Pigghuder	
						Krepsdyr	
						Skjell	
						Børstemark	x
						Andre dyr	
					Beggiatoa		
					Fôr		
					Fekalier		
					Kommentarer	For faunasammensetning, se resultater for faunaanalyse (kap. 3.1.1 og vedlegg 7)	

Vedlegg 2 Prøvetaking og analyser

Makrofauna (bunndyr) og sedimentprøver ble samlet inn ved hjelp av en 0.1 m² Van Veen-grabb, og på hver prøvestasjon ble det foretatt tre grabbhugg. Makrofaunaprøver ble tatt ut av to av huggene, og 100-300 ml geologi- og kjemiprøver ble tatt ut av ett. For makrofauna ble sedimentet skylt over en 1 mm sikt, gjenværende innhold i sikt lagt på glass og tilsatt $\geq 96\%$ etanol. Geologi- og kjemiprøvene ble fryst ned på -20 °C frem til analyse. Faunaprøvene ble sortert, identifisert, og analysert av akkreditert laboratorium Pelagia Nature & Environment AB, mens kjemisk analyse av sedimentprøvene ble utført av akkreditert laboratorium Eurofins Environment Testing Norway AS. Aqua Kompetanse AS har foretatt akkreditert faglig vurdering og fortolkning av prøveresultatene.

Miljøtilstand i anleggssonen (C1) bestemmes ut fra kriteriene vist i **Tabell 2-1**, som er hentet fra NS9410:2016.

Tabell 2-1: Vurderingsgrunnlag for miljøtilstand ved stasjoner i anleggssonen iht. NS 9410:2016. Kravene er basert på antall taksa og dominans i bunndyrssamfunnet per 0,2 m².

Miljøtilstand med farge	Krav
Miljøtilstand 1 – Meget god	Minst 20 taksa, hvor ingen taksa skal utgjøre mer enn 65% av det totale individtallet
Miljøtilstand 2 – God	5 – 19 taksa, og mer enn 20 individer hvor ingen taksa skal utgjøre mer enn 90% av det totale individtallet
Miljøtilstand 3 – Dårlig	1 til 4 taksa
Miljøtilstand 4 – Meget dårlig	Makrofauna ikke registrert

pH (syre-baselikevekter) og E_h (redokspotensial; reduksjons-oksidasjonslikevekter) ble målt i overflatesedimentet (ca. 1 cm ned) ved bruk av HQ40d multimeter og tilhørende pH- og redokselektroder (hhv. PHC201 og MTC101). Det ble også målt pH og E_{obs} i overflatevannet ved lokaliteten. E_h (redokspotensial) bestemmes ut fra det observerte hvilepotensialet i prøven (målt verdi; E_{obs}) og standardpotensialet til referanseelektroden (E_{ref} ; **Tabell 2-2**):

$$E_h = E_{obs} + E_{ref}$$

Tabell 2-2: Standardpotensiale til referanseelektrode. Tilpasset fra MTC101 brukermanual (Hach Company, 2014).

Temperatur (°C)	Standardpotensiale i mV (E_{ref})
0,0 – 4,9	224
5,0 – 9,9	221
10,0 – 14,9	217
15,0 – 19,9	214

Målingene av salinitet, temperatur og oksygen ble utført med en CTD av typen SAIV SD204 påmontert en Rinko III optisk oksygensensor. Instrumentet målte annethvert sekund ned og opp igjennom vannsøylen. Registrerte data ble bearbeidet ved bruk av SAIV AS eget dataprogram for instrumentet, MiniSoft SD200W.

Tabell 2-3: Prøvetakingsutstyr

Utstyr	Beskrivelse
Sediment-prøvetaker	0.1 m ² Van Veen-grabb
pH-måler	Gel-sonde (referanse: Ag/AgCl)
Eh-måler	Gel-sonde (referanse: Ag/AgCl)
Sikt	1 mm runde hull, sertifisert stål
GPS og kart	Olex, versjon 2
Konservering	≥ 96% etanol /nedfrysing på -20°C
CTD	SAIV SD204 m/ Rinko III optisk oksygensensor
Programvare for CTD	Minisoft SD200W
Annet	-

Tabell 2-4: Oversikt over arbeid utført og underleverandører som er benyttet.

	Leverandør	Personell	Akkreditering	Metodikk prøvetaking	Metodikk analyser
Feltarbeid	Aqua Kompetanse AS	Sven Keizer (toktleder), Lucy Hyam, Lars Børsheim (toktpersonell)	P 3003	NS-EN ISO 16665, NS-EN ISO 5667-19, NS 9410:2016	
Grovsortering	Pelagia Nature & Environment AB	Se vedlegg 7	Biologisk analyse	NS-EN ISO 16665, NS 9410:2016	Veileder 02:2018, SS-EN ISO 16665:2013
Arts-identifisering	Pelagia Nature & Environment AB	Se vedlegg 7	Biologisk analyse	NS-EN ISO 16665, NS 9410:2016	Veileder 02:2018, SS-EN ISO 16665:2013
Statistiske utregninger	Pelagia Nature & Environment AB	Se vedlegg 7	Biologisk analyse	NS-EN ISO 16665, NS 9410:2016	Veileder 02:2018, NS 9410:2016
Vurdering og tolkning av bunnfauna	Aqua Kompetanse AS	Frida N. Fossum	P 32	NS-EN ISO 16665, NS 9410:2016	Veileder 02:2018, NS9410:2016
Kobber	Eurofins Environment Testing Norway AS	Se vedlegg 3	P 12	NS-EN ISO 5667-19, NS 9410:2016	SS-EN ISO 17294-2
TOM	Eurofins Environment Testing Norway AS	Se vedlegg 3	P 12	NS-EN ISO 5667-19, NS 9410:2016	SS-EN 12879:2000
TOC/Partikkel-fordeling	Eurofins Environment Testing Norway AS	Se vedlegg 3	P 12	NS-EN ISO 5667-19, NS 9410:2016	TOC: NF EN 15936 Partikkelfordeling: Intern metode basert på NS-EN 9331:2012
Total Nitrogen	Eurofins Environment Testing Norway AS	Se vedlegg 3	P 12	NS-EN ISO 5667-19, NS 9410:2016	NF EN 13342

Vedlegg 3 Analysebevis Eurofins Environment Testing AS



Aqua Kompetanse AS
Storlavika 7
7770 Flatanger
Attn: Sven Keizer

Eurofins Environment Testing Norway
(Moss)

F. reg. NO9 651 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@eurofins.no

AR-23-MM-004196-01

EUNOMO-00360337

Prøvemottak: 30.12.2022
Temperatur:
Analyseperiode: 30.12.2022 07:50 -
18.01.2023 10:58

Referanse: 1897-12-22C

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-12300062	Prøvetakingsdato:	16.12.2022		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Sven		
Prøvemerkning:	C1 Kjem 1897-12-22C	Analysestartdato:	30.12.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Tørrstoff					
b) Total tørrstoff	55.5 %		0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	56.5 % rv		0.1	2.83	NF EN 12880
b) Kobber (Cu)	12 mg/kg TS		0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.5 g/kg TS		0.5	0.31	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
b) Total tørrstoff glødetap	3.8 % TS		0.1	20%	SS-EN 12879:2000
a) Totalt organisk karbon (TOC)	8190 mg/kg TS		1000	1645	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING 1-1488,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöbagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Felles e-post for resultater (kjemioggeo@aqua-kompetanse.no)

Moss 18.01.2023

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad
Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

AFR-001 v 189

Aqua Kompetanse AS
 Storlavika 7
 7770 Flatanger
 Attn: **Sven Keizer**

**Eurofins Environment Testing Norway
 (Moss)**
 F. reg. NO9 651 416 18
 Møllebakken 50
 NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
 miljø@eurofins.no

AR-23-MM-004101-01

EUNOMO-00360337

Prøvemottak: 30.12.2022
 Temperatur:
 Analyseperiode: 30.12.2022 07:50 -
 18.01.2023 07:47

Referanse: 1897-12-22C

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-12300063	Prøvetakingsdato:	16.12.2022		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Sven		
Prøvemerkning:	C2 Kjem 1897-12-22C	Analysestartdato:	30.12.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Tørrstoff					
b) Total tørrstoff	63.5	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	64.0	% rv	0.1	3.20	NF EN 12880
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.0	g/kg TS	0.5	0.23	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
b) Total tørrstoff glødetap	3.5	% TS	0.1	20%	SS-EN 12879:2000
a) Totalt organisk karbon (TOC)	7390	mg/kg TS	1000	1492	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverander:

- a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING 1-1488.
- b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Felles e-post for resultater (kjemioggeo@aqua-kompetanse.no)

Moss 18.01.2023

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
 For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
 Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

AR-001 v 189

Aqua Kompetanse AS
 Storlavika 7
 7770 Flatanger
 Attn: **Sven Keizer**

**Eurofins Environment Testing Norway
 (Moss)**
 F. reg. NO9 651 416 18
 Møllebakken 50
 NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
 miljø@eurofins.no

AR-23-MM-004102-01

EUNOMO-00360337

Prøvemottak: 30.12.2022
 Temperatur:
 Analyseperiode: 30.12.2022 07:50 -
 18.01.2023 07:47

Referanse: 1897-12-22C

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-12300064	Prøvetakingsdato:	16.12.2022		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Sven		
Prøvemerkning:	C3 Kjem 1897-12-22C	Analysestartdato:	30.12.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Tørrstoff					
b) Total tørrstoff	46.7	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	53.5	% rv	0.1	2.67	NF EN 12880
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	2.1	g/kg TS	0.5	0.41	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
b) Total tørrstoff glødetap	5.4	% TS	0.1	20%	SS-EN 12879:2000
a) Totalt organisk karbon (TOC)	13000	mg/kg TS	1000	2575	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverander:

- a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING 1-1488.
- b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Felles e-post for resultater (kjemioggeo@aquakompetanse.no)

Moss 18.01.2023

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Målesikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Målesikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
 For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
 Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

AR-001 v 189

Aqua Kompetanse AS
 Storlavika 7
 7770 Flatanger
 Attn: **Sven Keizer**

Eurofins Environment Testing Norway (Moss)
 F. reg. NO9 651 416 18
 Møllebakken 50
 NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
 miljø@eurofins.no

AR-23-MM-004103-01

EUNOMO-00360337

Prøvemottak: 30.12.2022
 Temperatur:
 Analyseperiode: 30.12.2022 07:50 -
 18.01.2023 07:48

Referanse: 1897-12-22C

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-12300065	Prøvetakingsdato:	16.12.2022		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Sven		
Prøvemerkning:	C4 Kjem 1897-12-22C	Analysestartdato:	30.12.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Tørrstoff					
b) Total tørrstoff	46.8	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	50.3	% rv	0.1	2.52	NF EN 12880
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	2.2	g/kg TS	0.5	0.42	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
b) Total tørrstoff glødetap	5.9	% TS	0.1	20%	SS-EN 12879:2000
a) Totalt organisk karbon (TOC)	13800	mg/kg TS	1000	2730	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverander:

- a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING 1-1488.
- b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Felles e-post for resultater (kjemioggeo@aquakompetanse.no)

Moss 18.01.2023

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
 For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
 Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

AR-001 v 189

Aqua Kompetanse AS
 Storlavika 7
 7770 Flatanger
 Attn: **Sven Keizer**

**Eurofins Environment Testing Norway
 (Moss)**

F. reg. NO9 651 416 18
 Møllebakken 50
 NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
 miljø@eurofins.no

AR-23-MM-004193-01

EUNOMO-00360337

Prøvemottak: 30.12.2022
 Temperatur:
 Analyseperiode: 30.12.2022 07:50 -
 18.01.2023 10:58

Referanse: 1897-12-22C

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-12300066	Prøvetakingsdato:	16.12.2022		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Sven		
Prøvemerkning:	CRef Kjem 1897-12-22C	Analysedato:	30.12.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Tørrstoff					
b) Total tørrstoff	44.6 %		0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	49.0 % rv		0.1	2.45	NF EN 12880
b) Kobber (Cu)	20 mg/kg TS		0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	2.3 g/kg TS		0.5	0.44	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
b) Total tørrstoff glødetap	6.2 % TS		0.1	20%	SS-EN 12879:2000
a) Totalt organisk karbon (TOC)	15200 mg/kg TS		1000	3003	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverander:

- a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING 1-1488.
 b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Felles e-post for resultater (kjemioggeo@aqua-kompetanse.no)

Moss 18.01.2023

Kjetil Sjaastad

 Kjetil Sjaastad
 Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Målesikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Målesikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
 For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
 Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

AR-001 v 189

Aqua Kompetanse AS
 Storlavika 7
 7770 Flatanger
 Attn: **Sven Keizer**
AR-23-MM-004197-01
EUNOMO-00360337

 Prøvemottak: 30.12.2022
 Temperatur:
 Analyseperiode: 30.12.2022 07:50 -
 18.01.2023 10:58

Referanse: 1897-12-22C

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-12300067	Prøvetakingsdato:	16.12.2022
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Sven
Prøvemerkning:	C1 Geo 1897-12-22C	Analysestartdato:	30.12.2022

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Total tørrstoff	54.8	%	0.02	10%	NS 4764
a) Kornfordeling 2000 - 63 µm, 7 fraksjoner					
a) Fraksjon >2000 µm	<0.5	%	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 1000 - 2000 µm	<0.5	%	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 500-1000 µm	<0.5	%	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 250 - 500 µm	1.3	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 125 - 250 µm	4.8	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63 - 125 µm	20.0	%	0.5	70%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63-2000 µm	26.6	%	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornstørrelse < 63 µm	73.4	%	0.5	75%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornfordeling 2000 - 63 µm, 7 fraksjoner					
a) Fraksjon >2000 µm	<0.5	g TS	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 1000 - 2000 µm	<0.5	g TS	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 500-1000 µm	<0.5	g TS	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 250 - 500 µm	<0.5	g TS	0.5		Intern metode basert

Tegnforklaring:

 * Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

 Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
 For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
 Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 2

AR-001 v 189

a) Fraksjon 125 - 250 µm	1.1 g TS	0.5	40%	på NS-EN 933-1:2012 Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63 - 125 µm	4.5 g TS	0.5	70%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63-2000 µm	6.0 g TS	0.5	0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornstørrelse < 63 µm	16.6 g TS	0.5	75%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Prøvemengde	22.6 g TS		0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Bergen), Sandviksveien 110, 5035, Bergen ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003.

Kopi til:

Felles e-post for resultater (kjemioggeo@aqua-kompetanse.no)

Moss 18.01.2023

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad
Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Målesikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Målesikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 2 av 2

AR-001 v 189



eurofins



Eurofins Environment Testing Norway

(Moss)

F. reg. NO9 651 416 18

Møllebakken 50

NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00

miljo@eurofins.no

AR-23-MM-004194-01

EUNOMO-00360337

Prøvemottak: 30.12.2022

Temperatur:

Analyseperiode: 30.12.2022 07:50 -

18.01.2023 10:58

Referanse: 1897-12-22C

Aqua Kompetanse AS
Storlavika 7
7770 Flatanger
Attn: Sven Keizer

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-12300068	Prøvetakingsdato:	16.12.2022		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Sven		
Prøvemerkning:	C2 Geo 1897-12-22C	Analysestartdato:	30.12.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Total tørrstoff	58.3	%	0.02	10%	NS 4764
a) Kornfordeling 2000 - 63 µm, 7 fraksjoner					
a) Fraksjon >2000 µm	0.5	%	0.5	30%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 1000 - 2000 µm	<0.5	%	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 500-1000 µm	0.7	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 250 - 500 µm	2.6	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 125 - 250 µm	9.9	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63 - 125 µm	23.0	%	0.5	70%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63-2000 µm	36.7	%	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornstørrelse < 63 µm	62.8	%	0.5	75%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornfordeling 2000 - 63 µm, 7 fraksjoner					
a) Fraksjon >2000 µm	<0.5	g TS	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 1000 - 2000 µm	<0.5	g TS	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 500-1000 µm	<0.5	g TS	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 250 - 500 µm	0.7	g TS	0.5	40%	Intern metode basert

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Målesikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Målesikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 2

AR-001 v 189

a) Fraksjon 125 - 250 µm	2.5 g TS	0.5	40%	på NS-EN 933-1:2012 Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63 - 125 µm	5.8 g TS	0.5	70%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63-2000 µm	9.3 g TS	0.5	0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornstørrelse < 63 µm	15.9 g TS	0.5	75%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Prøvemengde	25.2 g TS		0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Bergen), Sandviksveien 110, 5035, Bergen ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003.

Kopi til:

Felles e-post for resultater (kjemioggeo@aqua-kompetanse.no)

Moss 18.01.2023

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad
Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 2 av 2

AR-001 v 189

Aqua Kompetanse AS
 Storlavika 7
 7770 Flatanger
 Attn: **Sven Keizer**

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-12300069	Prøvetakingsdato:	16.12.2022
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Sven
Prøvemerkning:	C3 Geo 1897-12-22C	Analysestartdato:	30.12.2022

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Total tørrstoff	50.1	%	0.02	10%	NS 4764
a) Kornfordeling 2000 - 63 µm, 7 fraksjoner					
a) Fraksjon >2000 µm	<0.5	%	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 1000 - 2000 µm	<0.5	%	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 500-1000 µm	<0.5	%	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 250 - 500 µm	<0.5	%	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 125 - 250 µm	1.3	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63 - 125 µm	6.5	%	0.5	70%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63-2000 µm	8.4	%	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornstørrelse < 63 µm	91.6	%	0.5	75%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornfordeling 2000 - 63 µm, 7 fraksjoner					
a) Fraksjon >2000 µm	<0.5	g TS	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 1000 - 2000 µm	<0.5	g TS	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 500-1000 µm	<0.5	g TS	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 250 - 500 µm	<0.5	g TS	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012

Tegnforklaring:

 * Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Målesikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

 Målesikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
 For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
 Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a) Fraksjon 125 - 250 µm	<0.5 g TS	0.5		på NS-EN 933-1:2012 Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63 - 125 µm	1.4 g TS	0.5	70%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63-2000 µm	1.7 g TS	0.5	0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornstørrelse < 63 µm	19.0 g TS	0.5	75%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Prøvemengde	20.7 g TS		0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Bergen), Sandviksveien 110, 5035, Bergen ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003.

Kopi til:

Felles e-post for resultater (kjemioggeo@aqua-kompetanse.no)

Moss 18.01.2023

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad
Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 2 av 2

AR-001 v 189

Aqua Kompetanse AS
 Storlavika 7
 7770 Flatanger
 Attn: **Sven Keizer**
AR-23-MM-004192-01
EUNOMO-00360337

 Prøvemottak: 30.12.2022
 Temperatur:
 Analyseperiode: 30.12.2022 07:50 -
 18.01.2023 10:58

Referanse: 1897-12-22C

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-12300070	Prøvetakingsdato:	16.12.2022		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Sven		
Prøvemerkning:	C4 Geo 1897-12-22C	Analysestartdato:	30.12.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Total tørrstoff	46.1	%	0.02	10%	NS 4764
a) Kornfordeling 2000 - 63 µm, 7 fraksjoner					
a) Fraksjon >2000 µm	<0.5	%	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 1000 - 2000 µm	<0.5	%	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 500-1000 µm	<0.5	%	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 250 - 500 µm	<0.5	%	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 125 - 250 µm	1.0	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63 - 125 µm	4.3	%	0.5	70%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63-2000 µm	6.4	%	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornstørrelse < 63 µm	93.3	%	0.5	75%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornfordeling 2000 - 63 µm, 7 fraksjoner					
a) Fraksjon >2000 µm	<0.5	g TS	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 1000 - 2000 µm	<0.5	g TS	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 500-1000 µm	<0.5	g TS	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 250 - 500 µm	<0.5	g TS	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012

Tegnforklaring:

 * Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

 Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
 For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
 Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 2

AR-001 v 189

a) Fraksjon 125 - 250 µm	<0.5 g TS	0.5		på NS-EN 933-1:2012 Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63 - 125 µm	1.0 g TS	0.5	70%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63-2000 µm	1.4 g TS	0.5	0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornstørrelse < 63 µm	20.6 g TS	0.5	75%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Prøvemengde	22.1 g TS		0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Bergen), Sandviksveien 110, 5035, Bergen ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003.

Kopi til:

Felles e-post for resultater (kjemioggeo@aqua-kompetanse.no)

Moss 18.01.2023

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad
Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 2 av 2

AR-001 v 189

Aqua Kompetanse AS
 Storlavika 7
 7770 Flatanger
 Attn: **Sven Keizer**
AR-23-MM-004195-01
EUNOMO-00360337

 Prøvemottak: 30.12.2022
 Temperatur:
 Analyseperiode: 30.12.2022 07:50 -
 18.01.2023 10:58

Referanse: 1897-12-22C

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-12300071	Prøvetakingsdato:	16.12.2022
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Sven
Prøvemerkning:	CRef Geo 1897-12-22C	Analysestartdato:	30.12.2022

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Total tørrstoff	41.9	%	0.02	10%	NS 4764
a) Kornfordeling 2000 - 63 µm, 7 fraksjoner					
a) Fraksjon >2000 µm	<0.5	%	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 1000 - 2000 µm	<0.5	%	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 500-1000 µm	<0.5	%	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 250 - 500 µm	<0.5	%	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 125 - 250 µm	<0.5	%	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63 - 125 µm	2.8	%	0.5	70%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63-2000 µm	4.4	%	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornstørrelse < 63 µm	95.1	%	0.5	75%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornfordeling 2000 - 63 µm, 7 fraksjoner					
a) Fraksjon >2000 µm	<0.5	g TS	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 1000 - 2000 µm	<0.5	g TS	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 500-1000 µm	<0.5	g TS	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 250 - 500 µm	<0.5	g TS	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012

Tegnforklaring:

 * Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Målesikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

 Målesikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
 For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
 Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a) Fraksjon 125 - 250 µm	<0.5 g TS	0.5		på NS-EN 933-1:2012 Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63 - 125 µm	0.6 g TS	0.5	70%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63-2000 µm	0.9 g TS	0.5	0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornstørrelse < 63 µm	19.4 g TS	0.5	75%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Prøvemengde	20.4 g TS		0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Bergen), Sandviksveien 110, 5035, Bergen ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003.

Kopi til:

Felles e-post for resultater (kjemioggeo@aqua-kompetanse.no)

Moss 18.01.2023


Kjetil Sjaastad
Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 2 av 2

AR-001 v 189

Vedlegg 4 Indeksbeskrivelser

Beskrivelse og formler for indeksene for bløtbunnsfauna i kystvann (Se Vedlegg 9.4.1 i Klassifiseringsveileder 02:2018)

Diversitet og jevnhet

H' (Shannonindeksen; Shannon Weaver 1963) beskriver artsrikdommen (S, totalt antall arter i en prøve) og hvor jevnt fordelt individene er (J, fordelingen av antall individer relatert til fordeling av individer mellom artene). Høy dominans av enkeltarter vil redusere diversitetsindeksen.

Diversitetsindeksen er beskrevet av formelen:

$$H' = \sum \left[\left(\frac{N_i}{N} \right) * \log_2 \left(\frac{N_i}{N} \right) \right]$$

ES₁₀₀ (Hurlbert diversitetsindeks; Hurlbert 1971) viser forventete antall arter blant 100 tilfeldig valgte individer i en prøve med N (individer), S (arter) og N_i (individer av i-ende art).

Diversitetsindeksen er beskrevet som:

$$ES_{100} = \sum_i^s \left[1 - \frac{\binom{N - N_i}{100}}{\binom{N}{100}} \right]$$

Sensitivitet og tetthet

NSI (Norwegian Sensitivity Index; Rygg og Norling 2013) er utviklet med basis i norske faunadata og innført i 2012. Hver art av i alt 591 arter er tilordnet en sensitivitetsverdi. En prøves NSI-verdi beregnes ved gjennomsnittet av sensitivitetsverdiene av alle individene i prøven. Formelen for utregning er gitt ved:

$$NSI = \sum_i^s \left[\frac{N_i * NSI_i}{N_{NSI}} \right]$$

ISI₂₀₁₂ (Indicator Species Index; Rygg og Norling 2013) en sensitivitetsindeks. Grunnlaget for beregningen av ISI (Rygg 2002) ble utvidet og artsnomenklaturen standardisert i 2012. Hver art er tilordnet en ømfintlighetsverdi. ISI er en kvalitativ indeks som tar hensyn til hvilke arter som er tilstede, men ikke individtallet av dem. En prøves ISI-verdi beregnes ved gjennomsnittet av sensitivitetsverdiene av artene i prøven hvor ISI_i er ISI₂₀₁₂ verdien for arten i og S_{ISI} er antall arter tilordnet sensitivitetsverdier.

$$ISI = \sum_i^s \left[\frac{ISI_i}{S_{ISI}} \right]$$

AMBI (Azti Marine Biotic Index; Borja m.fl. 2000) er en sensitivitetsindeks (egentlig en toleranseindeks) der artene tilordnes en toleranseklasse (økologisk gruppe, EG). EG I = sensitive arter, EG II = "indifferente" arter, EG III = tolerante arter, EG IV = opportunistiske arter, EG V = forurensningsindikerende arter. I Norge brukes AMBI bare i kombinasjonsindeksen NQI1 og har derfor ingen egen klassifisering. AMBI er en kvantitativ indeks som tar hensyn til individtallet av artene.

$AMBI = (0 * EG I) + (1,5 * EG II) + (3 * EG III) + (4,5 * EG IV) + (6 * EG V)$ hvor EGI er andelen av individer som tilhører gruppe I, etc. Tallene angir toleranseverdiene.

Formelen for beregning av en prøves AMBI-verdi er gitt ved:

$$AMBI = \sum_i \left[\frac{N_i * AMBI_i}{N_{AMBI}} \right]$$

Sammensatt indeks

NQI1 (Norwegian Quality Index; Rygg 2006) inneholder indikatorer som omfatter sensitivitet (AMBI), og artsmangfold (S = antall, N = antall individer) i en prøve. NQI1 er interkalibrert mellom alle land som tilhører NEAGIG. NQI1 er gitt ved formelen:

$$NQI1 = \left[\left(0,5 * \left(1 - \frac{AMBI}{7} \right) + 0,5 * \left(\frac{\left[\frac{\ln(S)}{\ln(\ln(N))} \right]}{2,7} \right) * \left(\frac{N}{N+5} \right) \right) \right]$$

I prøver som har veldig lave individtall (færre enn seks), kan ikke NQI1 brukes. Det er i slike tilfeller mulig å bruke N+2 i stedet for N i formelen for å unngå uriktige indeksverdier (Rygg et al. 2011).

Vedlegg 5 Beregning av økologisk tilstand i overgangssonen (nEQR)

Stasjonene inne i overgangssonen (C3, C4 osv) skal klassifiseres ved bruk av indeksene for bløtbunnsfauna i henhold til den til enhver tid gjeldende klassifiseringsveileder etter vannforskriften (www.vannportalen.no).

Prosedyrene for å beregne økologisk tilstand er beskrevet i klassifiseringsveilederen etter vannforskriften (Veileder 02:2018).

Det følger av klassifiseringsveileder 02:2018 (side 168) at "gjennomsnittet av grabbenes indeksverdier (grabbgjennomsnitt) skal ligge til grunn for tilstandsvurderingen av en stasjon".

Miljøtilstanden inne i overgangssonen, altså samlet tilstand for C3-C_n-stasjonene skal beregnes på følgende måte:

- Alle gjeldende indekser (Shannon Wiener, Hurlberts etc) beregnes enkeltvis for hver grabbprøve
- Deretter beregnes gjennomsnittet av grabbenes indeksverdier for hver av indeksene
- Gjennomsnittet av hver indeks normaliseres til nEQR verdi for hver av stasjonene i overgangssonen.
- Gjennomsnittet av nEQR verdien for hver av stasjonene i overgangssonen sammenstilles.

Eksempel på utregning av totaltilstand (nEQR_{total}) for bunnfauna i overgangssonen:

Antall prøvetakingsstasjoner: 5 (totalt)

C1, C2 og 3 stasjoner i overgangssonen (C3, C4 og C5)

For hver stasjon skal det tas to grabbskudd (G1 og G2)

$$\text{Snitt nEQR (C3)} = \frac{\text{nEQR (C3G1)} + \text{nEQR (C3G2)}}{2}$$

$$\text{Snitt nEQR (C4)} = \frac{\text{nEQR (C4G1)} + \text{nEQR (C4G2)}}{2}$$

$$\text{Snitt nEQR (C5)} = \frac{\text{nEQR (C5G1)} + \text{nEQR (C5G2)}}{2}$$

Snitt nEQR (total) for overgangssonen

$$\text{— Snitt nEQR (C3) + Snitt nEQR (C4) + Snitt nEQR (C5)}$$

Vedlegg 6 Referansetilstand

Tabell 6-1: Klassegrenser for bløtbunnsfauna iht tabell 9.22 i klassifiseringsveileder 02:2018. Lokalitet Sandvika ligger lokalisert i økoregion Norskehavet Sør (H), og har vanntype 3 (Beskyttet kyst/fjord).

Indeks	Vanntype H1-3				
	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
NQ1	0,90 – 0,72	0,72 - 0,63	0,63 - 0,49	0,49 - 0,31	0,31 – 0
H'	5,5 – 3,7	3,7 – 2,9	2,9 – 1,8	1,8 – 0,9	0,9 – 0
ES ₁₀₀	46 – 23	23 – 16	16 – 9	9 – 5	5 – 0
IS ₂₀₁₂	13,4 – 8,7	8,7 – 7,8	7,8 – 6,4	6,4 – 4,7	4,7 – 0
NSI	30 – 25	25 – 20	20 – 15	15 – 10	10 – 0

Tabell 6-2: nEQR-basisverdi for hver av tilstandsklassene. Iht. Vedlegg 9.4 til klassifiseringsveileder 02:2018

Type	Tilstandsklasser				
	Svært god I	God II	Moderat III	Dårlig IV	Svært dårlig V
nEQR	0,8 - 1	0,6 – 0,8	0,4 – 0,6	0,2 – 0,4	0 – 0,2

Tabell 6-3: Klassegrenser for de ulike undersøkte parametre som inngår i C-undersøkelsen iht. klassifiseringsveileder 02:2018 for nTOC (tabell 9.23), og iht. M-608 (2016) for kobber i sediment.

Type	Tilstandsklasser				
	Svært god I	God II	Moderat III	Dårlig IV	Svært dårlig V
Organisk innhold i marine sediment (nTOC)	0 – 20 mg/g	20 – 27 mg/g	27 – 34 mg/g	34 – 41 mg/g	41 – 200 mg/g
Kobber (Cu)	< 20 mg/kg TS	20-84 mg/kg TS		84 – 147 mg/kg TS	>147 mg/kg TS

Tabell 6-4: Klassegrenser for oksygen i dypvann

Type	Tilstandsklasser				
	Svært god I	God II	Moderat III	Dårlig IV	Svært dårlig V
Oksygen (ml O ₂ /l)**	>4,5	4,5 – 3,5	3,5 – 2,5	2,5 – 1,5	<1,5
Oksygenmetning (%)	>65	65 – 50	50 – 35	35 – 20	<20

** Omregningsfaktor til mgO₂/l er 1,42

*** Oksygenmetning er beregnet for saltholdighet 33 og temperatur 6°C

Vedlegg 7 Artslister Pelagia Nature & Environment AB



PELAGIA NATURE & ENVIRONMENT AB

Analysrapport 2023-02-16

C-Undersökning, bottenfauna: Sandvika 2022

På uppdrag av Aqua Kompetanse AS



PELAGIA NATURE & ENVIRONMENT AB

Adress:
Fredsgatan 1
903 47 Umeå
Sweden.

Telefon:
090-702170
(+46 90 702170)

E-post:
info@pelagia.se

Hemsida:
www.pelagia.se

Författare:
Ed Westwood

Direkt:
ed.westwood@pelagia.se
090-3496164

Kvalitetsgranskat av:
Rickard Degerman



Ackrediterade metoder i denna rapport avser:

Analys av bottenfauna
Indexberäkning

Laboratorier ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i ISO/IEC 17025:2017.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.

1 Inledning

Pelagia Nature & Environment AB har på uppdrag av Aqua Kompetanse AS utfört analys av tio bottenfaunaprover från fem lokaler, så som de mottagits. Proverna är tagna i Sandvika, Nordland, Norge.

2 Material och metod

Plockning av bottenfauna utfördes av Elin Lindmark, Lara Sanchez och Tobias Westling. Analys utfördes av Ivy-Mae Sparfvinge, Johanna Nadmyr och Rickard Degerman. Indexberäkning utfördes av Ed Westwood, samtliga inom Pelagia Nature & Environment AB.

Pelagia Nature & Environment AB är ett av SWEDAC ackrediterat organ för bottenfaunaanalys (ackrediteringsnummer 1846).

Analyserna och indexberäkning är genomförda i enlighet med:

- Vattenundersökningar - Vägledning för kvantitativ provtagning och provhantering av makrofauna på marina mjukbottnar (ISO 16665:2014)
- Klassifisering av miljötilstånd i vann (Veileder 02:2018), nedladdad 2022-04-19
- Klassifisering av miljötilstånd i vann (Vedlegg til Veileder 02:2018), nedladdad 2022-04-19
- Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg (NS 9410:2016)
- World Register of Marine Species - <http://www.marinespecies.org>, doi:10.14284/170 (WoRMS)

Vattentyp H3 har använts för alla uträkningar i enlighet med Veileder 02:2018. Förutom dessa har även Bray-Curtis olikhetsindex samt Pielous jämnhetsindex (J) beräknats för varje station. All statusklassificering har utförts efter avrundning till tre decimaler.

Vid beräkning av antal taxa, vilket bland annat används i uträkningarna för ES100, NQI1, H' och J, räknas endast taxa där en längre rang inom samma taxon ej identifierats i provet. Till exempel, om *Thyasira sarsii*, *T. obsoleta* och *Thyasira* sp. har identifierats, klassas detta endast som två taxa, eftersom det inte går att utesluta att *Thyasira* sp. antingen är *T. sarsii* eller *T. obsoleta*. Detta görs för att förhindra att ett falskt förhöjt taxa-antal förvränger indexberäkningar och statusklassificeringar.

Taxa markerat med ett kryss (x) i artlistorna indikerar att taxonet har identifierats i provet, men taxonet har ej använts i indexberäkningar (i enlighet med Veileder 02:2018), antal- eller taxa-summeringar (Tabell 1), eller Topp-10 listor (Tabell 2).

Systematik och namnkonvention utförs i enlighet med WoRMS, med undantag att underart samt undersläkte utelämnas.

3 Resultat

Resultaten och artlistor presenteras i nedanstående tabeller.

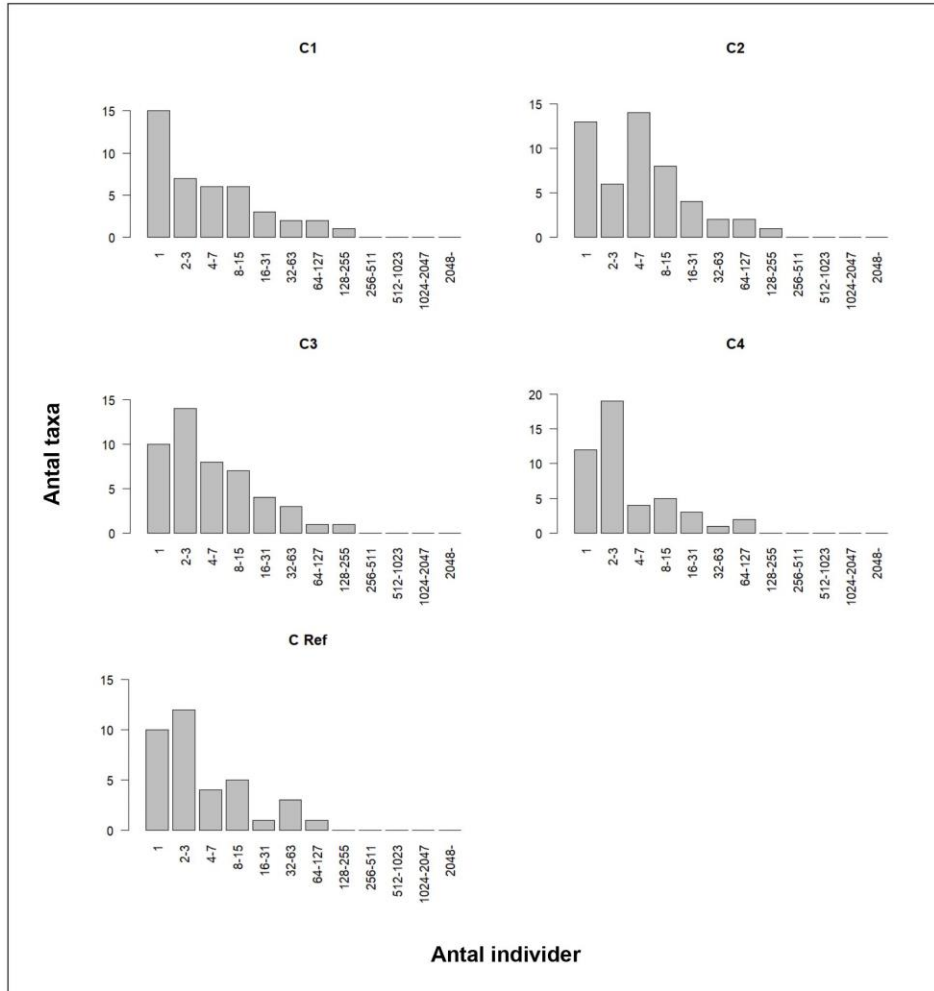
Tabell 1. Sammanfattning av alla stationers antal individer, antal arter samt index. Statusen indikeras med följande färger: Blå = Svært god, Grön = God, Gul = Moderat, Orange = Dårlig, Röd = Svært dårlig.

* Medelvärde baserat på C3 samt C4.

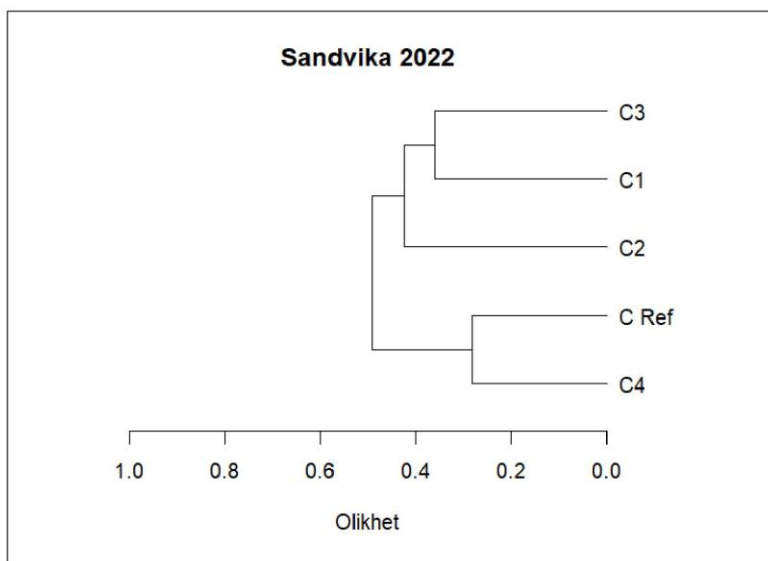
Station	Ant. Ind.	Ant. Taxa	H'	ES100	NQI1	ISI2012	NSI	nEQR	AMBI	J	NS 9410
C1	699	38	3,366	18,393	0,731	10,708	25,647	0,779	1,566	0,704	1
C2	704	48	3,851	23,092	0,719	10,007	24,679	0,810	1,994	0,767	-
C3	556	47	4,035	25,532	0,784	9,952	25,865	0,844	1,242	0,790	-
C4	440	45	3,666	24,059	0,780	10,337	26,208	0,835	1,304	0,737	-
C Ref	373	36	3,631	21,828	0,768	10,096	26,122	0,821	1,293	0,764	-
Övergångszon*			-	-	-	-	-	0,840	-	-	-

Tabell 2. Antal individer, procent, kumulativ procent, samt ekologisk grupp (NSI) för de tio mest abundanta taxa för varje station, per 0,2 m².

C1	Ant.	%	Kum.	EG	C2	Ant.	%	Kum.	EG
Onchnesoma steenstrupii	189	27%	27%	I	Paramphinome jeffreysii	184	26%	26%	III
Paramphinome jeffreysii	120	17%	44%	III	Onchnesoma steenstrupii	92	13%	39%	I
Heteromastus filiformis	93	13%	58%	IV	Heteromastus filiformis	78	11%	50%	IV
Parathyasira sp.	39	6%	63%	I	Mendicula ferruginosa	39	6%	56%	I
Mendicula ferruginosa	34	5%	68%	I	Nucula sp.	33	5%	61%	II
Yoldiella nana	26	4%	72%	III	Parathyasira sp.	26	4%	64%	I
Vargula norvegica	24	3%	75%	I	Caudofoveata	21	3%	67%	II
Thyasiridae	20	3%	78%	I	Euclymeninae	20	3%	70%	I
Caudofoveata	17	2%	80%	II	Ennucula tenuis	20	3%	73%	II
Sipuncula	17	2%	83%	II	Eclysippe eliasoni	18	3%	75%	I
C3	Ant.	%	Kum.	EG	C4	Ant.	%	Kum.	EG
Onchnesoma steenstrupii	128	23%	23%	I	Onchnesoma steenstrupii	109	25%	25%	I
Paramphinome jeffreysii	77	14%	37%	III	Paramphinome jeffreysii	94	21%	46%	III
Heteromastus filiformis	36	6%	43%	IV	Parathyasira sp.	37	8%	55%	I
Parathyasira sp.	35	6%	50%	I	Heteromastus filiformis	22	5%	60%	IV
Yoldiella nana	35	6%	56%	III	Mendicula ferruginosa	17	4%	63%	I
Mendicula ferruginosa	26	5%	61%	I	Yoldiella nana	15	3%	67%	III
Caudofoveata	19	3%	64%	II	Chirimia biceps	13	3%	70%	I
Nucula sp.	18	3%	67%	II	Caudofoveata	10	2%	72%	II
Amphilepis norvegica	15	3%	70%	II	Eclysippe eliasoni	8	2%	74%	I
Euclymeninae	12	2%	72%	I	Terebellidae	8	2%	76%	I
C Ref	Ant.	%	Kum.	EG					
Onchnesoma steenstrupii	104	28%	28%	I					
Heteromastus filiformis	45	12%	40%	IV					
Parathyasira sp.	30	8%	48%	I					
Paramphinome jeffreysii	29	8%	56%	III					
Chirimia biceps	27	7%	63%	I					
Yoldiella nana	14	4%	67%	III					
Maldanidae	13	3%	70%	II					
Rhodine loveni	11	3%	73%	II					
Nucula sp.	10	3%	76%	II					
Mendicula ferruginosa	8	2%	78%	I					



Figur 1. Antal taxa (y-axel) mot antal individer (x-axel) presenterat i geometriska klasser för varje station.



Figur 2. Dendrogram över stationernas olikhet baserat på Bray-Curtis olikhetsindex.

Tabell 3. Exakt olikhet mellan alla stationer baserat på Bray-Curtis olikhetsindex.

	C1	C2	C3	C4	C Ref
C1	-	39%	36%	35%	43%
C2	39%	-	42%	45%	49%
C3	36%	42%	-	31%	37%
C4	35%	45%	31%	-	28%
C Ref	43%	49%	37%	28%	-

Artlistor med stations- och huggindex presenteras på följande sidor.

C1

Det.: Ivy-Mae Sparfvinge & Johanna Nadmyr, Pelagia Nature & Environment AB
 Provtagningsdatum: 2022-12-16
 Analysdatum: 2023-02-08

Taxa	Hugg 1	Hugg 2
Paramphinome jeffreysii	98	22
Paradiopatra quadricuspis		8
Nephtyidae	1	
Ceratocephale loveni		1
Sthenelais jeffreysii	1	
Prionospio sp.	2	
Diplocirrus glaucus		2
Eclysippe eliasoni		4
Ampharetidae	4	
Pista sp.		1
Streblosoma intestinale		2
Terebellides sp.	1	
Heteromastus filiformis	58	35
Notomastus latericeus	8	1
Clymenura borealis	1	
Euclymene sp.	4	1
Chirimia biceps	8	5
Rhodine loveni	5	4
Maldanidae	4	4
Phylo norvegicus		1
Calanoida	x	
Pardaliscidae	1	
Harpinia pectinata	1	
Diastylodes biplicatus	1	1
Campylaspis costata		1
Vargula norvegica	14	10
Crustacea	2	
Labidoplax buskii		1
Amphilepis norvegica		1
Ophiura albida		1
Ophiuroidea	1	4
Foraminifera	x	x
Menicula ferruginosa		34
Parathyasira sp.	18	21
Thyasiridae	8	12
Yoldiella lucida	1	4
Yoldiella nana	9	17
Ennucula corticata	10	
Nucula sp.	2	1
Abra nitida		1
Chaetoderma nitidulum	2	
Caudofoveata	9	8
Cylichna sp.		1
Philinoidea		4
Entalina tetragona		5
Scaphopoda	1	

Artlistorna fortsätter på nästa sida.

C-Undersökning, bottenfauna: Sandvika 2022

Onchnesoma steenstrupii	139	50		
Sipuncula		17		
Antal individer	414	285		
Antal taxa	25	30		
Totalt antal taxa	38			
		Hugg 1	Hugg 2	Medel
NQ1	Värde	0,701	0,761	0,731
	nEQR	0,758	0,846	0,802
H'	Värde	2,998	3,733	3,366
	nEQR	0,625	0,804	0,715
ES100	Värde	15,913	20,872	18,393
	nEQR	0,598	0,739	0,669
ISI2012	Värde	11,011	10,405	10,708
	nEQR	0,898	0,873	0,886
NSI	Värde	25,301	25,992	25,647
	nEQR	0,812	0,840	0,826
Sammanvägd status	nEQR	0,738	0,820	0,779

C2

Det.: Rickard Degerman, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2022-12-16

Analysdatum: 2023-02-06

Taxa	Hugg 1	Hugg 3
Paramphinome jeffreysii	64	120
Eunicidae	4	
Augeneria sp.	3	1
Drilonereis filum	4	
Aglaophamus pulcher	1	1
Nephtys paradoxa	1	
Ceratocephale loveni	1	
Siboglinidae		2
Spiophanes kroyeri	4	
Aphelochaeta sp.	4	
Diplocirrus glaucus		1
Eclysippe eliasoni	8	10
Glyphanostomum pallescens		1
Ampharetidae	5	4
Pista sp.		4
Terebellidae	4	4
Heteromastus filiformis	35	43
Notomastus latericeus		13
Clymenura borealis		5
Praxillella praetermissa	1	
Euclymeninae	6	14
Lumbriclymeninae		5
Chirimia biceps	2	5
Rhodine loveni	6	4
Phylo norvegicus	1	2
Scoloplos armiger		4
Calanoida		x
Eriopisa elongata		1
Diastylis cornuta		1
Diastylodes biplicatus		1
Tanaidacea		1
Vargula norvegica	5	4
Ostracoda		1
Labidoplax buskii		4
Amphilepis norvegica	1	2
Ophiura albida	4	
Cuspidaria rostrata	1	
Cuspidaria sp.	1	
Mendicula ferruginosa	17	22
Parathyasira sp.	4	22
Thyasira obsoleta	4	4
Thyasira succisa		1
Thyasiridae		6
Yoldiella lucida		1
Ennucula tenuis	5	15
Nucula sp.	6	27
Abra nitida		1
Chaetoderma nitidulum	1	
Falcidens crossotus		2
Scutopus ventrolineatus		4
Caudofoveata	4	17
Hermania scabra		1
Entalina tetragona		8
Nematoda	x	x

Artlistorna fortsätter på nästa sida.

C-Undersökning, bottenfauna: Sandvika 2022

Nemertea		2		
Golfingia sp.		1		
Onchnesoma steenstrupii		31	61	
Golfingiidae			11	
Sipuncula		2		
Antal individer		241	463	
Antal taxa		28	38	
Totalt antal taxa		48		
		Hugg 1	Hugg 3	Medel
NQ1	Värde	0,703	0,735	0,719
	nEQR	0,762	0,817	0,790
H'	Värde	3,741	3,961	3,851
	nEQR	0,805	0,829	0,817
ES100	Värde	22,633	23,550	23,092
	nEQR	0,790	0,805	0,798
ISI2012	Värde	9,902	10,111	10,007
	nEQR	0,851	0,860	0,856
NSI	Värde	24,407	24,951	24,679
	nEQR	0,776	0,798	0,787
Sammanvägd status	nEQR	0,797	0,822	0,810

C3

Det.: Rickard Degerman, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2022-12-16

Analysdatum: 2023-02-07

Taxa	Hugg 1	Hugg 2
Paramphinoe jeffreysii	47	30
Onuphidae	2	1
Glycera lapidum		2
Ceratocephale loveni		1
Nereiphylla lutea	1	
Sigalionidae	1	
Sabellidae		1
Prionospio sp.	4	
Spiophanes kroyeri	2	
Diplocirrus glaucus	2	3
Flabelligeridae	2	
Eclysippe eliasoni	4	5
Melinna cristata		1
Ampharetidae	2	1
Pista sp.	1	1
Terebellidae	4	2
Terebellides sp.	2	
Heteromastus filiformis	18	18
Notomastus latericeus	3	2
Clymenura sp.		4
Praxillella gracilis	1	
Euclymeninae	8	4
Lumbriclymeninae	2	
Chirimia biceps	6	2
Rhodine loveni	2	5
Maldanidae	4	3
Ophelina sp.		1
Phylo norvegicus	1	
Calanoida	x	x
Eriopisa elongata		1
Diastylis rostrata		1
Gnathia maxillaris		1
Vargula norvegica	2	3
Chaetognatha	3	
Labidoplax buskii		3
Amphilepis norvegica	7	8
Ophiuroidea	5	1
Foraminifera		x
Mendicula ferruginosa	6	20
Parathyasira sp.	18	17
Thyasira obsoleta	2	
Thyasiridae	2	6
Yoldiella lucida	2	2
Yoldiella nana	22	13
Nucula sp.	6	12
Parvicardium minimum		2
Kelliella miliaris		3
Bivalvia		1
Falcidens crossotus		6
Caudofoveata	19	
Diaphana minuta	2	
Hermania scabra	3	6
Euspira montagui	1	2
Euspira sp.		1
Skenea sp.	2	

Artlistorna fortsätter på nästa sida.

C-Undersökning, bottenfauna: Sandvika 2022

Entalina tetragona		2	2	
Nemertea		2		
Onchnesoma steenstrupii		67	61	
Golfingiidae		2	1	
Sipuncula			2	
Antal individer		294	262	
Antal taxa		35	34	
Totalt antal taxa		47		
		Hugg 1	Hugg 2	Medel
NQ1	Värde	0,779	0,789	0,784
	nEQR	0,866	0,877	0,872
H'	Värde	4,035	4,035	4,035
	nEQR	0,837	0,837	0,837
ES100	Värde	25,537	25,526	25,532
	nEQR	0,822	0,822	0,822
ISI2012	Värde	10,032	9,872	9,952
	nEQR	0,857	0,850	0,854
NSI	Värde	25,681	26,049	25,865
	nEQR	0,827	0,842	0,835
Sammanvägd status	nEQR	0,842	0,846	0,844

C4

Det.: Ivy-Mae Sparfvinge & Johanna Nadmyr, Pelagia Nature & Environment AB
 Provtagningsdatum: 2022-12-16
 Analysdatum: 2023-02-09

Taxa	Hugg 1	Hugg 2
Paramphinome jeffreysii	83	11
Glycera lapidum	2	1
Nephtyidae	2	
Polynoidae	1	1
Sthenelais boa		1
Siboglinum sp.		2
Prionospio plumosa	2	
Spiophanes kroyeri	1	
Diplocirrus glaucus	1	
Eclysippe eliasoni	7	1
Melinna elisabethae		1
Pectinaria belgica		1
Polycirrinae	4	1
Paramphitrite birulai		1
Pista sp.	1	
Terebellidae	5	3
Terebellides sp.	4	1
Heteromastus filiformis	17	5
Notomastus latericeus	2	
Clymenura borealis		3
Praxillella praetermissa		2
Chirimia biceps	9	4
Rhodine loveni	4	4
Maldanidae	7	
Phylo norvegicus	1	1
Calanoida		x
Vargula norvegica	6	1
Chaetognatha	2	
Amphiura filiformis	2	
Ophiuroidea	4	2
Foraminifera		x
Cuspidaria lamellosa	2	
Tropidomya abbreviata	2	
Mendicula ferruginosa	8	9
Parathyasira sp.	21	16
Thyasiridae	4	
Yoldiella lucida		2
Yoldiella nana	9	6
Ennucula tenuis	1	
Nucula sp.		2
Parvicardium pinnulatum		1
Kelliella miliaris	2	
Abra nitida	1	
Chaetoderma nitidulum	2	3
Caudofoveata	5	5
Diaphana minuta		1
Philinoidea	2	2
Euspira montagui		1
Entalina tetragona	1	
Nemertea	2	
Platyhelminthes		1

Artlistorna fortsätter på nästa sida.

C-Undersökning, bottenfauna: Sandvika 2022

Onchnesoma steenstrupii		57	52	
Sipuncula		6		
Antal individer		292	148	
Antal taxa		32	31	
Totalt antal taxa		45		
		Hugg 1	Hugg 2	Medel
NQ1	Värde	0,745	0,814	0,780
	nEQR	0,828	0,904	0,866
H'	Värde	3,618	3,713	3,666
	nEQR	0,780	0,801	0,791
ES100	Värde	22,078	26,039	24,059
	nEQR	0,774	0,826	0,800
ISI2012	Värde	9,610	11,064	10,337
	nEQR	0,839	0,901	0,870
NSI	Värde	25,262	27,153	26,208
	nEQR	0,810	0,886	0,848
Sammanvägd status	nEQR	0,806	0,864	0,835

C Ref

Det.: Ivy-Mae Sparfvinge & Johanna Nadmyr, Pelagia Nature & Environment AB
 Provtagningsdatum: 2022-12-16
 Analysdatum: 2023-02-10

Taxa	Hugg 1	Hugg 3
Paramphinoe jeffreysii	2	27
Drilonereis filum	1	2
Paradiopatra quadricuspis		1
Glycera lapidum	2	
Ceratocephale loveni		1
Siboglinum sp.		2
Spiophanes kroyeri	2	2
Diplocirrus glaucus	1	
Eclysippe eliasoni	2	1
Melinna cristata	2	1
Ampharetidae	1	6
Pectinaria belgica	1	
Pectinaria sp.	1	
Pista sp.	1	1
Terebellidae	1	
Heteromastus filiformis	21	24
Clymenura borealis		2
Chirimia biceps	11	16
Rhodine loveni	5	6
Maldanidae	5	8
Phylo norvegicus	1	5
Eriopisa elongata	2	
Diastylis cornuta		1
Diastylodes biplicatus	1	
Vargula norvegica	3	
Chaetognatha		2
Amphilepis norvegica	1	
Ophiuroidea	1	
Foraminifera	x	
Tropidomya abbreviata	1	
Mendicula ferruginosa	4	4
Parathyasira sp.	17	13
Thyasiridae	4	4
Yoldiella lucida		1
Yoldiella nana	10	4
Nucula sp.	4	6
Galeommatoidea	1	
Abra nitida		1
Chaetoderma nitidulum	2	1
Caudofoveata	4	3
Diaphana minuta	1	1
Philinoidea	1	2
Entalina tetragona		1

Artlistorna fortsätter på nästa sida.

C-Undersökning, bottenfauna: Sandvika 2022

Onchnesoma steenstrupii		41	63	
Sipuncula		1	2	
Antal individer		159	214	
Antal taxa		27	27	
Totalt antal taxa		36		
		Hugg 1	Hugg 3	Medel
NQ1	Värde	0,778	0,757	0,768
	nEQR	0,864	0,841	0,853
H'	Värde	3,711	3,551	3,631
	nEQR	0,801	0,763	0,782
ES100	Värde	22,903	20,752	21,828
	nEQR	0,797	0,736	0,767
ISI2012	Värde	9,831	10,361	10,096
	nEQR	0,848	0,871	0,860
NSI	Värde	26,279	25,964	26,122
	nEQR	0,851	0,839	0,845
Sammanvägd status	nEQR	0,832	0,810	0,821

Vedlegg 8 CTD rådata

Tabell 8-1: Rådata fra hydrografiprofilen fra overflaten ned til bunnen ved C4 den 16.12.2022, som vist i kapittel 3.2.

Meas	Sal.	Temp	OpOx %	Opml/l	Density	S. vel.	Depth(u)	Date	Time
665	32,36	5,707	96,4	6,8	25,509	1470,25	1,34	16.12.2022	17:02:57
666	32,33	5,737	96,1	6,77	25,486	1470,35	2,42	16.12.2022	17:02:59
667	32,31	5,751	95,77	6,75	25,473	1470,41	3,31	16.12.2022	17:03:01
668	32,31	5,758	95,83	6,75	25,477	1470,44	4,26	16.12.2022	17:03:03
669	32,29	5,764	95,99	6,76	25,465	1470,47	5,21	16.12.2022	17:03:05
670	32,32	5,776	95,82	6,75	25,491	1470,56	6,21	16.12.2022	17:03:07
671	32,31	5,779	95,89	6,75	25,488	1470,59	7,19	16.12.2022	17:03:09
672	32,31	5,779	95,8	6,75	25,492	1470,6	8,16	16.12.2022	17:03:11
673	32,31	5,784	96,04	6,76	25,496	1470,63	9,11	16.12.2022	17:03:13
674	32,34	5,799	96,11	6,76	25,522	1470,74	9,98	16.12.2022	17:03:15
675	32,31	5,818	96,1	6,76	25,5	1470,8	10,9	16.12.2022	17:03:17
676	32,32	5,824	96,29	6,77	25,512	1470,85	11,91	16.12.2022	17:03:19
677	32,34	5,822	96,22	6,77	25,532	1470,88	12,68	16.12.2022	17:03:21
678	32,34	5,816	95,96	6,75	25,538	1470,88	13,71	16.12.2022	17:03:23
679	32,38	5,793	95,8	6,74	25,576	1470,84	14,67	16.12.2022	17:03:25
680	32,37	5,757	95,93	6,76	25,577	1470,71	15,54	16.12.2022	17:03:27
681	32,35	5,737	95,99	6,76	25,568	1470,61	16,41	16.12.2022	17:03:29
682	32,37	5,711	96,11	6,78	25,591	1470,55	17,35	16.12.2022	17:03:31
683	32,35	5,702	96,32	6,79	25,58	1470,51	18,21	16.12.2022	17:03:33
684	32,33	5,698	96,18	6,78	25,569	1470,47	19,1	16.12.2022	17:03:35
685	32,34	5,696	95,89	6,76	25,581	1470,49	19,93	16.12.2022	17:03:37
686	32,35	5,699	95,77	6,75	25,593	1470,53	20,88	16.12.2022	17:03:39
687	32,35	5,705	96,05	6,77	25,596	1470,57	21,79	16.12.2022	17:03:41
688	32,37	5,71	95,86	6,76	25,615	1470,63	22,58	16.12.2022	17:03:43
689	32,34	5,736	95,79	6,75	25,593	1470,71	23,49	16.12.2022	17:03:45
690	32,37	5,761	95,9	6,75	25,618	1470,86	24,51	16.12.2022	17:03:47
691	32,37	5,793	95,71	6,73	25,619	1471,01	25,39	16.12.2022	17:03:49
692	32,39	5,819	95,86	6,74	25,636	1471,16	26,4	16.12.2022	17:03:51
693	32,43	5,84	95,77	6,73	25,67	1471,31	27,42	16.12.2022	17:03:53
694	32,44	5,833	95,65	6,72	25,682	1471,31	28,24	16.12.2022	17:03:55
695	32,43	5,823	95,6	6,72	25,68	1471,27	29,09	16.12.2022	17:03:57
696	32,45	5,808	95,45	6,71	25,703	1471,25	30,23	16.12.2022	17:03:59
697	32,46	5,81	95,56	6,72	25,715	1471,29	31,17	16.12.2022	17:04:01
698	32,44	5,836	95,57	6,71	25,7	1471,38	32,06	16.12.2022	17:04:03
699	32,45	5,939	95,56	6,7	25,7	1471,82	33	16.12.2022	17:04:05
700	32,51	5,991	95,35	6,67	25,745	1472,12	33,87	16.12.2022	17:04:07
701	32,53	5,988	95,2	6,66	25,765	1472,14	34,86	16.12.2022	17:04:09
702	32,53	5,996	95,31	6,67	25,769	1472,19	35,83	16.12.2022	17:04:11
703	32,52	6,017	95,41	6,67	25,763	1472,28	36,75	16.12.2022	17:04:13
704	32,53	6,116	95,59	6,67	25,763	1472,71	37,64	16.12.2022	17:04:15
705	32,52	6,341	95,39	6,62	25,731	1473,61	38,7	16.12.2022	17:04:17
706	32,58	6,47	95,37	6,6	25,766	1474,21	39,52	16.12.2022	17:04:19

707	32,62	6,594	95,14	6,56	25,786	1474,76	40,45	16.12.2022	17:04:21
708	32,66	6,661	95,08	6,54	25,813	1475,09	41,37	16.12.2022	17:04:23
709	32,72	6,684	94,71	6,51	25,862	1475,27	42,41	16.12.2022	17:04:25
710	32,72	6,644	94,78	6,52	25,871	1475,13	43,25	16.12.2022	17:04:27
711	32,71	6,65	94,72	6,52	25,867	1475,15	44,2	16.12.2022	17:04:29
712	32,72	6,628	94,66	6,52	25,881	1475,09	44,98	16.12.2022	17:04:31
713	32,7	6,67	94,83	6,52	25,864	1475,25	45,93	16.12.2022	17:04:33
714	32,73	6,763	94,5	6,49	25,88	1475,66	46,91	16.12.2022	17:04:35
715	32,75	6,803	94,45	6,47	25,895	1475,86	47,79	16.12.2022	17:04:37
716	32,75	6,838	94,29	6,46	25,894	1476,01	48,5	16.12.2022	17:04:39
717	32,79	6,858	94,19	6,45	25,928	1476,16	49,61	16.12.2022	17:04:41
718	32,79	6,822	94,1	6,45	25,937	1476,03	50,5	16.12.2022	17:04:43
719	32,79	6,816	94,05	6,44	25,94	1476,02	51,13	16.12.2022	17:04:45
720	32,79	6,82	94,06	6,44	25,944	1476,05	51,96	16.12.2022	17:04:47
721	32,8	6,852	94,01	6,44	25,952	1476,2	52,91	16.12.2022	17:04:49
722	32,8	6,91	93,82	6,41	25,947	1476,44	53,54	16.12.2022	17:04:51
723	32,84	6,967	93,91	6,41	25,974	1476,72	54,28	16.12.2022	17:04:53
724	32,88	7,052	93,63	6,38	25,998	1477,11	55,17	16.12.2022	17:04:55
725	32,93	7,113	93,45	6,35	26,033	1477,43	56,02	16.12.2022	17:04:57
726	32,92	7,17	93,31	6,34	26,021	1477,65	56,81	16.12.2022	17:04:59
727	32,98	7,282	93,02	6,3	26,058	1478,18	57,93	16.12.2022	17:05:01
728	32,93	7,371	93,03	6,29	26,011	1478,48	58,92	16.12.2022	17:05:03
729	33,03	7,442	92,85	6,26	26,084	1478,89	59,84	16.12.2022	17:05:05
730	33,05	7,594	92,29	6,2	26,083	1479,52	60,86	16.12.2022	17:05:07
731	33,16	7,69	92,11	6,17	26,159	1480,03	61,75	16.12.2022	17:05:09
732	33,17	7,794	91,84	6,14	26,156	1480,46	62,67	16.12.2022	17:05:11
733	33,19	7,908	91,63	6,11	26,16	1480,93	63,65	16.12.2022	17:05:13
734	33,35	8,102	90,75	6,02	26,262	1481,88	64,75	16.12.2022	17:05:15
735	33,48	8,161	90,07	5,96	26,359	1482,28	65,71	16.12.2022	17:05:17
736	33,53	8,186	90,22	5,96	26,4	1482,46	66,83	16.12.2022	17:05:19
737	33,53	8,218	90,01	5,94	26,399	1482,59	67,73	16.12.2022	17:05:21
738	33,65	8,321	89,15	5,87	26,483	1483,15	68,94	16.12.2022	17:05:23
739	33,71	8,365	88,62	5,83	26,528	1483,4	69,94	16.12.2022	17:05:25
740	33,76	8,372	88,27	5,8	26,57	1483,51	70,78	16.12.2022	17:05:27
741	33,78	8,367	88,16	5,79	26,592	1483,53	71,84	16.12.2022	17:05:29
742	33,79	8,368	88,22	5,8	26,604	1483,56	72,78	16.12.2022	17:05:31
743	33,78	8,37	88,02	5,78	26,6	1483,58	73,76	16.12.2022	17:05:33
744	33,79	8,368	87,81	5,77	26,612	1483,59	74,67	16.12.2022	17:05:35
745	33,82	8,366	87,82	5,77	26,64	1483,64	75,58	16.12.2022	17:05:37
746	33,87	8,352	87,55	5,75	26,686	1483,66	76,55	16.12.2022	17:05:39
747	33,93	8,325	87,22	5,73	26,742	1483,65	77,47	16.12.2022	17:05:41
748	33,95	8,303	86,93	5,71	26,765	1483,61	78,42	16.12.2022	17:05:43
749	33,97	8,282	86,85	5,71	26,788	1483,58	79,42	16.12.2022	17:05:45
750	34	8,261	86,88	5,71	26,819	1483,55	80,32	16.12.2022	17:05:47
751	34,03	8,232	86,61	5,7	26,851	1483,49	81,22	16.12.2022	17:05:49
752	34,05	8,223	86,74	5,71	26,872	1483,49	82,09	16.12.2022	17:05:51
753	34,09	8,21	86,76	5,71	26,91	1483,51	83,08	16.12.2022	17:05:53
754	34,12	8,178	86,71	5,71	26,942	1483,44	83,81	16.12.2022	17:05:55

755	34,14	8,159	86,58	5,7	26,965	1483,41	84,7	16.12.2022	17:05:57
756	34,15	8,153	86,66	5,71	26,978	1483,41	85,57	16.12.2022	17:05:59
757	34,15	8,149	86,55	5,7	26,982	1483,41	86,46	16.12.2022	17:06:01
758	34,18	8,118	86,61	5,71	27,016	1483,36	87,56	16.12.2022	17:06:03
759	34,23	8,089	86,66	5,71	27,063	1483,32	88,44	16.12.2022	17:06:05
760	34,24	8,07	86,75	5,72	27,078	1483,28	89,32	16.12.2022	17:06:07
761	34,26	8,075	86,86	5,73	27,097	1483,33	90,18	16.12.2022	17:06:09
762	34,27	8,074	86,95	5,73	27,109	1483,35	91,19	16.12.2022	17:06:11
763	34,28	8,063	86,9	5,73	27,123	1483,35	92,06	16.12.2022	17:06:13
764	34,29	8,046	86,69	5,72	27,137	1483,31	92,92	16.12.2022	17:06:15
765	34,31	8,031	86,9	5,73	27,16	1483,29	93,92	16.12.2022	17:06:17
766	34,32	8,017	86,77	5,73	27,174	1483,26	94,79	16.12.2022	17:06:19
767	34,35	8,003	86,88	5,73	27,204	1483,26	95,78	16.12.2022	17:06:21
768	34,35	7,984	86,89	5,74	27,212	1483,21	96,79	16.12.2022	17:06:23
769	34,4	7,957	86,74	5,73	27,26	1483,18	97,88	16.12.2022	17:06:25
770	34,41	7,912	86,59	5,73	27,278	1483,04	98,69	16.12.2022	17:06:27
771	34,41	7,885	86,42	5,72	27,287	1482,96	99,64	16.12.2022	17:06:29
772	34,42	7,875	86,63	5,73	27,301	1482,94	100,66	16.12.2022	17:06:31
773	34,42	7,871	86,75	5,74	27,306	1482,95	101,65	16.12.2022	17:06:33
774	34,42	7,874	86,69	5,74	27,309	1482,97	102,48	16.12.2022	17:06:35
775	34,42	7,88	86,76	5,74	27,313	1483,02	103,48	16.12.2022	17:06:37
776	34,44	7,905	87	5,75	27,329	1483,15	104,44	16.12.2022	17:06:39
777	34,49	7,914	87,06	5,75	27,371	1483,25	105,22	16.12.2022	17:06:41
778	34,49	7,9	86,94	5,75	27,377	1483,22	106,15	16.12.2022	17:06:43
779	34,5	7,843	86,92	5,75	27,398	1483,03	107,11	16.12.2022	17:06:45
780	34,49	7,819	86,77	5,75	27,397	1482,94	107,84	16.12.2022	17:06:47
781	34,49	7,8	86,73	5,75	27,405	1482,88	108,87	16.12.2022	17:06:49
782	34,5	7,789	86,55	5,74	27,418	1482,87	109,73	16.12.2022	17:06:51
783	34,51	7,772	86,54	5,74	27,432	1482,84	110,54	16.12.2022	17:06:53
784	34,52	7,76	86,53	5,74	27,446	1482,81	111,48	16.12.2022	17:06:55
785	34,52	7,747	86,46	5,73	27,453	1482,78	112,44	16.12.2022	17:06:57
786	34,52	7,744	86,4	5,73	27,457	1482,78	113,37	16.12.2022	17:06:59
787	34,52	7,734	86,36	5,73	27,463	1482,76	114,34	16.12.2022	17:07:01
788	34,53	7,722	86,29	5,73	27,478	1482,75	115,39	16.12.2022	17:07:03
789	34,55	7,711	86,37	5,73	27,499	1482,75	116,34	16.12.2022	17:07:05
790	34,56	7,704	86,36	5,73	27,512	1482,74	117,07	16.12.2022	17:07:07
791	34,55	7,699	86,36	5,73	27,51	1482,73	118,33	16.12.2022	17:07:09
792	34,54	7,696	86,31	5,73	27,508	1482,73	119,39	16.12.2022	17:07:11
793	34,55	7,691	86,33	5,73	27,521	1482,73	120,32	16.12.2022	17:07:13
794	34,55	7,681	86,09	5,72	27,526	1482,71	121,2	16.12.2022	17:07:15
795	34,55	7,677	86,17	5,72	27,532	1482,72	122,22	16.12.2022	17:07:17
796	34,57	7,677	86,17	5,72	27,551	1482,75	123,07	16.12.2022	17:07:19
797	34,57	7,668	86,13	5,72	27,557	1482,73	124,13	16.12.2022	17:07:21
798	34,59	7,657	86,13	5,72	27,578	1482,73	124,94	16.12.2022	17:07:23
799	34,59	7,655	86,2	5,73	27,583	1482,74	125,86	16.12.2022	17:07:25
800	34,59	7,654	86,19	5,73	27,587	1482,76	126,76	16.12.2022	17:07:27
801	34,59	7,654	86,2	5,73	27,592	1482,77	127,86	16.12.2022	17:07:29
802	34,59	7,654	86,17	5,72	27,597	1482,78	128,79	16.12.2022	17:07:31

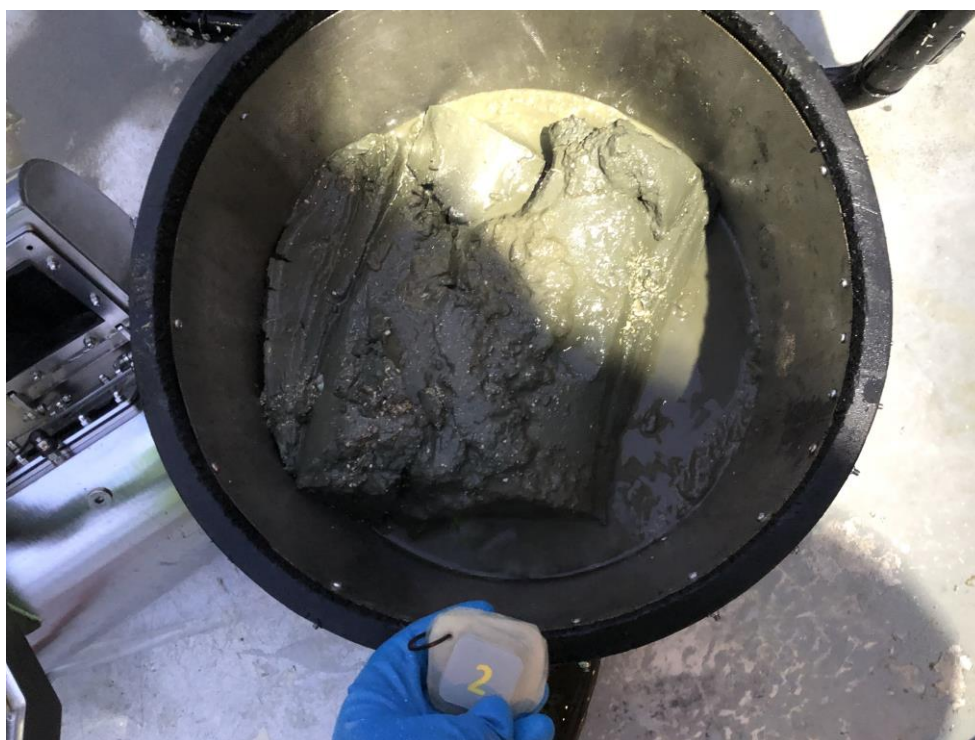
803	34,59	7,655	86,29	5,73	27,6	1482,79	129,59	16.12.2022	17:07:33
804	34,58	7,656	86,23	5,73	27,597	1482,81	130,72	16.12.2022	17:07:35
805	34,61	7,659	86,48	5,74	27,625	1482,87	131,69	16.12.2022	17:07:37
806	34,59	7,664	86,25	5,73	27,613	1482,88	132,59	16.12.2022	17:07:39
807	34,62	7,664	86,34	5,73	27,64	1482,93	133,49	16.12.2022	17:07:41
808	34,61	7,666	86,31	5,73	27,637	1482,95	134,51	16.12.2022	17:07:43
809	34,62	7,667	86,23	5,73	27,649	1482,98	135,44	16.12.2022	17:07:45
810	34,62	7,668	86,45	5,74	27,653	1483	136,26	16.12.2022	17:07:47
811	34,62	7,668	86,37	5,73	27,657	1483,01	137,33	16.12.2022	17:07:49
812	34,62	7,67	86,45	5,74	27,661	1483,04	138,14	16.12.2022	17:07:51
813	34,62	7,671	86,35	5,73	27,665	1483,05	138,98	16.12.2022	17:07:53
814	34,63	7,664	86,51	5,74	27,679	1483,06	140,15	16.12.2022	17:07:55
815	34,63	7,662	86,39	5,74	27,683	1483,06	140,89	16.12.2022	17:07:57
816	34,63	7,665	86,41	5,74	27,686	1483,09	141,73	16.12.2022	17:07:59
817	34,65	7,668	86,59	5,75	27,705	1483,14	142,61	16.12.2022	17:08:01
818	34,64	7,673	86,44	5,74	27,701	1483,17	143,53	16.12.2022	17:08:03
819	34,65	7,678	86,43	5,74	27,713	1483,21	144,58	16.12.2022	17:08:05
820	34,64	7,679	86,65	5,75	27,709	1483,22	145,54	16.12.2022	17:08:07
821	34,66	7,672	86,56	5,75	27,731	1483,23	146,61	16.12.2022	17:08:09
822	34,65	7,666	86,37	5,73	27,728	1483,21	147,49	16.12.2022	17:08:11
823	34,66	7,662	86,44	5,74	27,74	1483,22	148,33	16.12.2022	17:08:13
824	34,67	7,659	86,39	5,74	27,753	1483,24	149,37	16.12.2022	17:08:15
825	34,64	7,655	86,53	5,75	27,735	1483,2	150,26	16.12.2022	17:08:17
826	34,64	7,654	86,46	5,74	27,738	1483,21	151,08	16.12.2022	17:08:19
827	34,64	7,653	86,43	5,74	27,743	1483,22	151,98	16.12.2022	17:08:21
828	34,66	7,652	86,5	5,74	27,763	1483,26	152,82	16.12.2022	17:08:23
829	34,65	7,653	86,49	5,74	27,759	1483,27	153,8	16.12.2022	17:08:25
830	34,66	7,654	86,47	5,74	27,77	1483,3	154,6	16.12.2022	17:08:27
831	34,66	7,654	86,43	5,74	27,774	1483,31	155,47	16.12.2022	17:08:29
832	34,66	7,661	86,57	5,75	27,777	1483,35	156,36	16.12.2022	17:08:31
833	34,64	7,659	86,45	5,74	27,766	1483,34	157,3	16.12.2022	17:08:33
834	34,65	7,658	86,57	5,75	27,778	1483,36	158,01	16.12.2022	17:08:35
835	34,65	7,655	86,46	5,74	27,783	1483,37	159,03	16.12.2022	17:08:37
836	34,66	7,653	86,45	5,74	27,796	1483,39	160,08	16.12.2022	17:08:39
837	34,66	7,651	86,53	5,75	27,8	1483,39	161	16.12.2022	17:08:41
838	34,65	7,65	86,52	5,75	27,797	1483,39	161,89	16.12.2022	17:08:43
839	34,66	7,648	86,53	5,75	27,809	1483,41	162,73	16.12.2022	17:08:45
840	34,66	7,645	86,37	5,74	27,813	1483,41	163,65	16.12.2022	17:08:47
841	34,66	7,644	86,29	5,73	27,817	1483,43	164,51	16.12.2022	17:08:49
842	34,67	7,64	86,44	5,74	27,83	1483,44	165,41	16.12.2022	17:08:51
843	34,67	7,636	86,39	5,74	27,835	1483,44	166,29	16.12.2022	17:08:53
844	34,67	7,633	86,42	5,74	27,839	1483,44	167,15	16.12.2022	17:08:55
845	34,68	7,632	86,18	5,72	27,851	1483,46	168,01	16.12.2022	17:08:57
846	34,69	7,632	86,49	5,74	27,864	1483,49	169,02	16.12.2022	17:08:59
847	34,69	7,632	86,48	5,74	27,867	1483,5	169,75	16.12.2022	17:09:01
848	34,67	7,631	86,31	5,73	27,856	1483,49	170,75	16.12.2022	17:09:03
849	34,69	7,631	86,42	5,74	27,876	1483,53	171,62	16.12.2022	17:09:05
850	34,68	7,631	86,44	5,74	27,872	1483,53	172,61	16.12.2022	17:09:07

851	34,69	7,633	86,44	5,74	27,884	1483,57	173,41	16.12.2022	17:09:09
852	34,71	7,635	86,37	5,74	27,903	1483,61	174,3	16.12.2022	17:09:11
853	34,7	7,636	86,58	5,75	27,899	1483,62	175,19	16.12.2022	17:09:13
854	34,72	7,637	86,34	5,73	27,919	1483,67	176,2	16.12.2022	17:09:15
855	34,72	7,64	86,4	5,74	27,923	1483,69	177,15	16.12.2022	17:09:17
856	34,7	7,644	86,47	5,74	27,911	1483,7	178,03	16.12.2022	17:09:19
857	34,7	7,647	86,46	5,74	27,915	1483,73	178,89	16.12.2022	17:09:21
858	34,7	7,651	86,44	5,74	27,918	1483,76	179,73	16.12.2022	17:09:23
859	34,72	7,654	86,53	5,74	27,937	1483,81	180,65	16.12.2022	17:09:25
860	34,72	7,652	86,41	5,74	27,942	1483,81	181,58	16.12.2022	17:09:27
861	34,72	7,649	86,61	5,75	27,949	1483,82	182,93	16.12.2022	17:09:29
862	34,73	7,648	86,53	5,74	27,963	1483,85	184,26	16.12.2022	17:09:31
863	34,73	7,643	86,68	5,75	27,969	1483,86	185,37	16.12.2022	17:09:33
864	34,73	7,64	86,63	5,75	27,974	1483,86	186,45	16.12.2022	17:09:35
865	34,73	7,638	86,6	5,75	27,98	1483,88	187,6	16.12.2022	17:09:37
866	34,73	7,639	86,72	5,76	27,985	1483,9	188,91	16.12.2022	17:09:39
867	34,74	7,639	86,59	5,75	27,998	1483,93	190	16.12.2022	17:09:41
868	34,73	7,635	86,63	5,75	27,996	1483,92	191,08	16.12.2022	17:09:43

Vedlegg 9 Bilder av sediment



Figur 9-1: Bilde av sedimentet ved C1. Sedimentet besto av leire og silt. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur 9-2: Bilde av sedimentet ved C2. Sedimentet besto av silt og leire. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur 9-3: Bilde av sedimentet ved C3. Sedimentet besto av leire. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur 9-4: Bilde av sedimentet ved C4. Sedimentet besto av leire. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur 9-5: Bilde av sedimentet ved Cref. Sedimentet besto av leire. Foto: Aqua Kompetanse AS.